

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CLAIRE FÁTIMA SACHET RAMOS

UM ESTUDO SOBRE O USO DO GEOGEBRA EM SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO
EDUCACIONAL HOSPITALAR

CURITIBA

2021

CLAIRE FÁTIMA SACHET RAMOS

UM ESTUDO SOBRE O USO DO GEOGEBRA EM SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO
EDUCACIONAL HOSPITALAR

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Rolkouski

CURITIBA

2021

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

R175e Ramos, Claire Fátima Sachet
Um estudo sobre o uso do GeoGebra em situação de atendimento educacional hospitalar [recurso eletrônico] / Claire Fátima Sachet Ramos – Curitiba, 2021.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Emerson Rolkowski

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. GeoGeb (software). 3. Geometria. I. Universidade Federal do Paraná. II. Rolkowski, Emerson. III. Título.

CDD: 510.7

Bibliotecária: Roseny Rivelini Morciani CRB-9/1585



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA - 40001016068P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **CLAIRE FÁTIMA SACHET RAMOS** intitulada: **UM ESTUDO SOBRE O USO DO GEOGEBRA EM SITUAÇÃO DE ATENDIMENTO EDUCACIONAL HOSPITALAR**, sob orientação do Prof. Dr. EMERSON ROLKOUSKI, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 28 de Maio de 2021.

Assinatura Eletrônica
04/06/2021 14:45:40.0
EMERSON ROLKOUSKI
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
04/06/2021 17:24:21.0
CARLOS ROBERTO VIANNA
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
07/06/2021 18:34:45.0
AUDRIA ALESSANDRA BOVO
Avaliador Externo (INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECN. DE SÃO PAULO)

Assinatura Eletrônica
31/05/2021 10:45:19.0
SILVANA MATUCHESKI
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico a Deus este trabalho. Pelos encontros que tornaram possíveis os passos dessa caminhada de grandes lições para a minha vida. Desde a convivência diária com alunos em tratamento de saúde, até os laços de amizade que me conduziram ao retorno à universidade, imensa gratidão. Pelos inúmeros momentos em que contemplei a alegria da descoberta, do aprender em meio à dor e ao sofrimento, com crianças e adolescentes que demonstraram ânsia pelo conhecimento, independentemente da situação de falta de saúde. A eles também dedico esta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Minha sincera gratidão a Deus e à minha família, especialmente à minha filha, que sempre me apoiou e compreendeu minhas ausências mesmo estando em casa, mas dedicada a esta pesquisa.

Agradeço aos amigos, aos colegas das disciplinas cursadas, partilhando os mesmos anseios, receios e sonhos, especialmente à Luzia Narok, que me apresentou ao Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTM), sendo o início dessa trajetória de estudos e da presente pesquisa.

Agradeço aos professores das disciplinas cursadas, que com tanta sabedoria, conduziram-nos ao conhecimento: Prof.^a Dra. Neila Agranionih Tonin, Prof. Dr. José Carlos Cifuentes Vasquez, Prof. Dr. Marcelo Motta, Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke e Prof.^a Dra. Luciane Mocroski.

Agradeço sobretudo ao meu orientador, Prof. Dr. Emerson Rolkouski, sempre me orientando para o caminho certo, quando tantas vezes, não sabia qual direção seguir. Ganhava um novo fôlego quando, nesses momentos ele dizia: “Estamos no caminho... Ótimo!”.

Agradeço também aos demais professores das bancas de qualificação e de defesa, Prof.^a Dra. Audria Alessandra Bovo, Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke, Prof. Dr. Carlos Roberto Vianna, Prof.^a Dra. Silvana Matucheski, que aceitaram o desafio de avaliar este trabalho e contribuir com ele, com um tema ainda pouco debatido, tanto na sociedade como nas universidades. Vocês despertaram reflexões que passaram despercebidas e produziram valiosas contribuições, que enriqueceram esta pesquisa.

Meu mais profundo agradecimento a Deus, por colocar tantas pessoas iluminadas em meu caminho, que fizeram toda a diferença em cada etapa deste estudo.

Finalmente, minha eterna gratidão às crianças e aos adolescentes com quem tive o privilégio de conviver, sem os quais esta pesquisa não seria possível.

A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo de busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria. (FREIRE, 2004, p. 142).

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é compreender como um aluno de Classe Hospitalar resolve problemas envolvendo conceitos de perímetro e área de polígonos, volume do cubo, comprimento e área do círculo e características dos paralelogramos, utilizando-se de um software de Geometria Dinâmica. Para tanto, foram aplicadas atividades investigativas, em que o aluno poderia valer-se do software GeoGebra para a resolução. O participante da pesquisa é aluno do Ensino Fundamental II, residente em outra localidade do país e hospedado na Associação Paranaense de Apoio à Criança com Neoplasia, uma casa de apoio e acolhimento no período de tratamento médico de crianças e adolescentes em hospitais de Curitiba. Neste local os alunos recebem aulas pelo Serviço de Atendimento à Rede de Escolarização Hospitalar, parte do setor de Educação Especial da Secretaria da Educação e do Esporte do Paraná. A metodologia de pesquisa é de abordagem qualitativa, com entrevistas e atividades de geometria realizadas no software GeoGebra. As atividades aplicadas foram gravadas em vídeo, contemplando a fala e a tela do computador em que o aluno realizou as construções e investigações. Os dados assim constituídos foram transcritos e analisados. Os resultados alcançados expõem que o uso de um software de Geometria Dinâmica pode vir a auxiliar no entendimento de conceitos geométricos, pela visualização dos movimentos realizados nas figuras construídas, levando o aluno a fazer conjecturas e conclusões, sendo um suporte importante para estudantes em tratamento de saúde. Ao fim desse trabalho, ampliamos a compreensão sobre as contribuições das tecnologias digitais de modo geral e de um software de Geometria Dinâmica, em particular, para a aprendizagem de conceitos geométricos de alunos de classes hospitalares.

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva. Educação Hospitalar. Geometria Dinâmica. GeoGebra.

ABSTRACT

The objective of this research is to understand how student from hospital class solve problems involving concepts of perimeter and area of polygons, volume of the cube, length and area of the circle and characteristic of the parallelogram, using a Dynamic Geometry software. Therefore, investigative activities were applied, in which students were able to use the GeoGebra software for the resolution. The research participant was a students enrolled in Elementary School II, residing in a different location around the country and hosted at the Paraná Support Association for Children with Neoplasia, which constitutes a support and shelter during the period of medical treatment of children and teenagers in hospitals in the capital. At constitutes a support, students are assisted by the Service of Assistance to the Hospital Schooling Network, comprehended in the section of special education, in the Secretariat of Education and Sports of the Parana, the research methodology has a qualitative approach, with geometry's surveys and activities being done in the GeoGebra software. The applied activities were recorded in vídeo, contemplating the voice and screen of the computer wich the student did the constructions and analisations. The constituted data was transcribed and analyzed. The resusts achieved show that he use of a Dynamic Geometry software can help with the comprehension of the geometry concepts, with the vizualization of the movements realized in the constructed figures, leading the student to do conjectures and conclusions, being an important assistant for a student in health treatment. At the end of this task, we extended the comprehension about the contribution of digital Technologies generally, and about a Dynamic Geometry software specifically, for the learning of geometric concepts of students in a hospital class.

Keywords: Inclusive Mathematical Education. Hospital Education. Dynamic Geometry. GeoGebra.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LIVRO: ENTENDENDO NOSSO TRATAMENTO.....	38
FIGURA 2 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.....	38
FIGURA 3 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.....	39
FIGURA 4 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.....	39
FIGURA 5 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.....	39
FIGURA 6 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.....	40
FIGURA 7 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.....	40
FIGURA 8 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.....	40
FIGURA 9 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.....	41
FIGURA 10 – APRENDIZADO DE GEOMETRIA COM TECNOLOGIA.....	50
FIGURA 11 – BARRA DE FERRAMENTAS.....	65
FIGURA 12 – FERRAMENTAS – JANELA 3.	66
FIGURA 13 – JANELA 3.	66
FIGURA 14 – SEGMENTO COM COMPRIMENTO FIXO.....	66
FIGURA 15 – COMPRIMENTO DO SEGMENTO.....	67
FIGURA 16 – SEGMENTO AB.....	67
FIGURA 17 – REDAÇÃO DO ALUNO.	70
FIGURA 18 – FAMILIARIZAÇÃO PARTICIPANTE.	74
FIGURA 19 – RETÂNGULO 1.....	75
FIGURA 20 – RETÂNGULO 2.....	76
FIGURA 21 – QUADRADO 1.	77
FIGURA 22 – QUADRADO 2.	78
FIGURA 23 – CONSTRUÇÃO DO QUADRADO 3.	78
FIGURA 24 – QUADRADO 3.	79
FIGURA 25 – ANOTAÇÕES: QUADRADO.....	80
FIGURA 26 – PENTÁGONO.....	81
FIGURA 27 – CÁLCULO 1.....	82
FIGURA 28 – PENTÁGONO 2.....	83
FIGURA 29 – CÁLCULO 2.....	83
FIGURA 30 – CÁLCULO 3.....	84
FIGURA 31 – CÁLCULO 4.....	85
FIGURA 32 – CÁLCULO 5.....	85

FIGURA 33 – ANOTAÇÕES, PENTÁGONO.....	86
FIGURA 34 – CÍRCULO 1.....	87
FIGURA 35 – CÍRCULO 2.....	87
FIGURA 36 – CÍRCULO 3.....	88
FIGURA 37 – CÍRCULO 4.....	88
FIGURA 38 – CÁLCULOS.....	89
FIGURA 39 – CÁLCULO 6.....	90
FIGURA 40 – TABELA E ANOTAÇÕES, CÍRCULO.	90
FIGURA 41 – CUBO 1.	91
FIGURA 42 – CUBO 2.	92
FIGURA 43 – CUBO 3.	92
FIGURA 44 – CUBO 4.	94
FIGURA 45 – CONCLUSÕES, CUBO.	94
FIGURA 46 – PARALELOGRAMO 2.	95
FIGURA 47 – PARALELOGRAMO 3.	95
FIGURA 48 – LADOS PARALELOGRAMO 1.	96
FIGURA 49 – LADOS PARALELOGRAMO 2.	96
FIGURA 50 – ÂNGULOS PARALELOGRAMO.....	96
FIGURA 51 – CONCLUSÕES, PARALELOGRAMO.	97
FIGURA 52 – RETÂNGULO 3.....	97
FIGURA 53 – LADOS, RETÂNGULO 1.	98
FIGURA 54 – LADOS, RETÂNGULO 2.	98
FIGURA 55 – ÂNGULOS, RETÂNGULO.....	99
FIGURA 56 – CONCLUSÕES, RETÂNGULO.....	99
FIGURA 57 – QUADRADO, 4.....	99
FIGURA 58 – LADOS, QUADRADO 1.....	100
FIGURA 59 – LADOS, QUADRADO 2.....	100
FIGURA 60 – ÂNGULOS, QUADRADO.....	100
FIGURA 61 – CONCLUSÕES, QUADRADO.....	101
FIGURA 62 – LOSANGO.....	101
FIGURA 63 – LADOS DO LOSANGO 1.....	102
FIGURA 64 – LADOS DO LOSANGO 2.....	102
FIGURA 65 – ÂNGULOS DO LOSANGO.	102
FIGURA 66 – CONCLUSÕES, LOSANGO.....	103

FIGURA 67 – LADOS DOS PARALELOGRAMOS 1.	103
FIGURA 68 – LADOS DOS PARALELOGRAMOS 2.	103
FIGURA 69 – CONCLUSÕES, QUADRADO 2.	104
FIGURA 70 – LADOS DOS PARALELOGRAMOS 3.	104
FIGURA 71 – CONCLUSÕES, PARALELOGRAMOS.	105
FIGURA 72 – PARALELOGRAMO.	132

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DADOS DO PARTICIPANTE DA PESQUISA.	68
--	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – MODELO PARA PREENCHIMENTO DAS MEDIDAS DO QUADRADO.	
.....	131
TABELA 2 – MODELO PARA PREENCHIMENTO DAS MEDIDAS DO CÍRCULO.	
.....	131
TABELA 3 – MODELO PARA PREENCHIMENTO DAS MEDIDAS DOS POLÍGONOS.	
.....	132

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

APACN	–	Associação Paranaense de Apoio à Criança com Neoplasia
APACHE	–	Associação Para a Melhoria das Condições de Hospitalização de Crianças
AVA	–	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	–	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	–	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CHC-UFPR	–	Complexo Hospital de Clínicas UFPR
CNEFEI	–	Centro Nacional de Estudos e de Formação para a Infância Inadaptada
CEP/SD	–	Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná
EACH	–	Associação Europeia para as crianças em Hospital
EEG	–	Eletroencefalograma
EJA	–	Educação de Jovens e Adultos
EUA	–	Estados Unidos da América
FEMDH	–	Federação para o Ensino dos Doentes em Domicílio e em Hospital
FAPEMAT	–	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso
GD	–	Geometria Dinâmica
GPS	–	Sistema de Posicionamento Global
GPTM	–	Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática
HC	–	Hospital de Clínicas da UFPR
HEG	–	Hospital Erasto Gaertner
HIJG	–	Hospital Infantil Joana de Gusmão
HOPE	–	Hospital Organization of Pedagogues in Europe – Organização Hospitalar de Pedagogos na Europa
HPP	–	Hospital Pequeno Príncipe
HUEC	–	Hospital Universitário Evangélico de Curitiba
HUEM	–	Hospital Universitário Evangélico Mackenzie
IGI	–	International GeoGebra Institutes
LEC/UFRGS	–	Laboratório de Estudos Cognitivos
LDB	–	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LLA	–	leucemia linfóide aguda

MEC	–	Ministério da Educação
MIT	–	Massachusetts Institute of Technology
NIED	–	Núcleo de Informática Aplicada à Educação
PEMAT	–	Programa de Pós Graduação em Educação Matemática (UFRJ)
PUC-SP	–	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
PPGCEM	–	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática
PPGFCET	–	Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica
PROINFO	–	Programa Nacional de Informática na Educação
SAREH	–	Serviço de Atendimento à Rede de Escolarização Hospitalar
SEDUC/PA	–	Secretaria Executiva de Educação do Estado do Pará
SEED	–	Secretaria da Educação e do Esporte/PR
SME	–	Secretaria Municipal de Educação/Curitiba-PR
TALE	–	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	–	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD	–	Tecnologias Digitais
TDIC	–	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TI	–	Tecnologias Informáticas
TIC	–	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFPR	–	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	–	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	–	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	–	Universidade Federal de Santa Catarina
UNESPAR	–	Universidade Estadual do Paraná
UNICAMP	–	Universidade Estadual de Campinas
UNIOESTE	–	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
UOPECCAN	–	União Oeste Paranaense de Estudos e Combate ao Câncer, conhecido também como Hospital do Câncer de Cascavel
UTFPR	–	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
UTP-PR	–	Universidade Tuiuti do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	ATENDIMENTO EDUCACIONAL HOSPITALAR	25
2.1	Educação Hospitalar no mundo	28
2.2	No Brasil	31
2.3	No Paraná	33
3	TECNOLOGIAS DIGITAIS: PROCURANDO SOLUÇÕES PARA O DESAFIO DA EDUCAÇÃO HOSPITALAR	42
3.1	Um Panorama Sobre o Uso de Tecnologias Digitais Para Aprendizagem de Matemática	44
3.2	O Software GeoGebra	51
4	METODOLOGIA	54
4.1	Campo de pesquisa e caracterização do ambiente	59
4.2	Construindo os encontros	62
4.2.1	Atividades	62
4.2.2	Familiarizando-se com o GeoGebra	64
4.3	Apresentando o participante	68
4.3.1	Síntese do questionário do participante	69
4.3.2	Síntese do questionário do responsável	70
5	APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES	72
5.1	Primeiro Encontro	73
5.2	Segundo Encontro	74
5.3	Terceiro Encontro	80
5.4	Quarto Encontro	90
6	ANÁLISE DE DADOS	106
6.1	Tecnologia da informação integrada aos atendimentos	106
6.1.1	Dificuldades	111
6.1.2	Contribuições	113
6.1.3	Motivação	114
6.2	Outras contribuições	114
6.2.1	Ressignificando o novo espaço	115

6.2.2	Prosseguimento dos estudos mesmo com enfermidade	116
6.2.3	Apoio familiar no processo de aprendizagem do aluno enfermo	118
7	CONSIDERAÇÕES	120
	REFERÊNCIAS	123
	APÊNDICE 1 – ATIVIDADES	131
	Atividade 1	131
	Atividade 2	131
	Atividade 3	132
	Atividade 4	132
	APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO ALUNO	133
	APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO RESPONSÁVEL LEGAL	135
	ANEXO 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	137
	ANEXO 2 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	142
	ANEXO 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ...	144
	ANEXO 4 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL	146

1 INTRODUÇÃO

Nasci no Norte do Rio Grande do Sul, numa pequena cidade chamada São Valentin, na área rural. Quando completei cinco anos de idade, mudamo-nos para uma cidade próxima, Barão de Cotegipe (RS), na área urbana, pois minha irmã mais velha havia completado seis anos e necessitava ir para a escola. E, no ano seguinte, seria eu quem precisaria também. Meus pais estudaram pouco, mas sempre tiveram a preocupação de ter os quatro filhos na escola, demonstrando a consciência da importância dos estudos para o desenvolvimento e crescimento pessoal. O que é admirável, pois muitas pessoas daquela época não julgavam isso importante.

Minha mãe relata que, quando pequena, eu gostava de brincar de quebrar gravetos e dobrar papéis, todos do mesmo tamanho e formato, primava pela ideia de seguir padrões e fazer comparações, talvez isso explique meu gosto pela Matemática, especialmente, Geometria. E, quando fui para a escola, sempre tive muita facilidade para os cálculos, mas interagiu bem com as outras disciplinas também e amava ler, estudar e fazer pesquisas. Naquela época, anos 80, só era possível fazer pesquisas na Biblioteca da escola ou na Biblioteca Municipal.

Algum tempo depois, fomos para Cascavel (PR). Estudei até a primeira série do Ensino Médio em escolas públicas. E, conclui o Ensino Médio num colégio particular, no período noturno. Pois, com dezesseis anos, iniciei minhas atividades profissionais numa Clínica de Neurologia, onde permaneci até terminar a minha graduação. Dentre minhas funções, era responsável por realizar exames de eletroencefalografia (EEG)¹.

Tinha em mente cursar Engenharia ou Arquitetura, passei a adolescência desenhando plantas de casas, gostava muito disso. Como não foi possível, escolhi o curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), pois era o que mais se aproximava. Conclui o curso em quatro anos, não com tanta facilidade como no ensino básico, pois necessitei estudar excessivamente, dessa forma não fiquei para exame final em nenhuma disciplina.

¹ O EEG é um exame que analisa a atividade elétrica cerebral espontânea, captada através da utilização de eletrodos colocados sobre o couro cabeludo, para diagnóstico de eventuais anormalidades dessa atividade. Como a atividade elétrica espontânea está presente desde o nascimento, o EEG pode ser útil em todas as idades. Disponível em: <https://www.einstein.br/especialidades/neurologia/exames-tratamentos/eletroencefalograma> Acesso em: 02 mai. 2021.

Atuo na área educacional há vinte e dois anos, como professora de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, regular e Educação de Jovens e Adultos (EJA). E durante três anos, atuei também ministrando aulas da disciplina de Física no Ensino Médio. O que me motivou a seguir a profissão foi porque, desde criança, percebi a dificuldade que meus colegas tinham em seu aprendizado de Matemática. Portanto, meu objetivo enquanto docente da disciplina é encontrar maneiras para que meu aluno compreenda, aprenda e passe a gostar de Matemática. Observei em minha prática que a maioria dos alunos que não gosta de Matemática é porque não a compreende.

Estou em Curitiba há quinze anos, ministrando aulas no Colégio Estadual Leôncio Correia e no Colégio Estadual Tiradentes, que cessou suas atividades no início de 2021, por esse motivo, passei a atuar no Colégio Estadual do Paraná. E, em 2008, numa das capacitações da Secretaria da Educação e do Esporte/PR (SEED) tomei conhecimento da existência do Serviço de Atendimento à Rede de Escolarização Hospitalar (SAREH). Fiquei muito animada, busquei informações e participei da seleção em 2009 e fui selecionada. E, desde então, venho me dedicando ao atendimento educacional hospitalar. Tive a oportunidade de atuar em três unidades, Complexo Hospital de Clínicas, Hospital Pequeno Príncipe e atualmente na Associação Paranaense de Apoio à Criança com Neoplasia (APACN).

Minha motivação para participar da seleção do Serviço de Atendimento à Rede de Escolarização Hospitalar (SAREH) surgiu da vontade de contribuir para o aprendizado das crianças e adolescentes que estão afastados do convívio escolar temporariamente ou de forma permanente, devido a tratamentos de saúde. Procurando fazer um trabalho diferenciado, levando em consideração o estado físico, psicológico e emocional dos escolares em cada aula, respeitando as individualidades durante os atendimentos.

O professor hospitalar não dispõe do mesmo tempo que teria na escola convencional em contato com os alunos, e as crianças e adolescentes que estão nos hospitais não estão em condições de saúde para dedicar-se aos estudos integralmente. É necessário fazer flexibilizações e adaptações curriculares no que se refere aos conteúdos, priorizando os que são básicos e essenciais para o aluno, de acordo com o ano que está matriculado, conforme as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, em seu artigo 8, parágrafo III:

III – flexibilizações e adaptações curriculares que considerem o significado prático e instrumental dos conteúdos básicos, metodologias de ensino e recursos didáticos diferenciados e processos de avaliação adequados ao desenvolvimento dos alunos que apresentam necessidades educacionais especiais², em consonância com o projeto pedagógico da escola. (BRASIL, 2001, p. 2).

Os alunos de educação hospitalar apresentam necessidades educacionais específicas, o trabalho pedagógico deve ser adequado a cada criança ou adolescente, levando em consideração o nível de escolaridade e as exigências de cada aluno. Dessa forma, busco utilizar metodologias e recursos didáticos como: jogos, quebra-cabeças geométricos, aplicativos educativos em celulares, sites e jogos educativos em notebooks, livros didáticos e paradidáticos, etc.

Em 2009, atuando no Colégio Estadual Tiradentes, em Curitiba, com Ensino Fundamental e Médio, regular e Educação de Jovens e Adultos (EJA), tive uma estagiária de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Luzia Narok Pereira³. E foi ótima nossa parceria com os alunos da EJA. Em 2017, a Luzia retornou à escola, agora como professora. Comentando estar cursando Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática, pela Universidade Federal do Paraná, convidou-me a participar do Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática⁴ (GPTem), cujo Coordenador é o Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke⁵. Iniciei meus estudos no GPTem em 2018 e permaneci até o ano seguinte.

Em janeiro de 2018, engajei-me nos Minicursos do Programa de Verão 2018 – UFPR, durante duas semanas, pela manhã, coordenado pelo Prof. Dr. Elenilton

² Necessidades educacionais especiais são necessidades relacionadas aos alunos que apresentam elevada capacidade ou dificuldades de aprendizagem. Esses alunos não são, necessariamente, portadores de deficiências, mas são aqueles que passam a ser especiais quando exigem respostas específicas adequadas. Disponível em: <<https://www.educabrasil.com.br/necessidades-educacionais-especiais/>> Acesso em: 28 abr. 2021.

³ Mestre em Educação Matemática pela UFPR. Membro do GPTem. Tem experiência na área de Matemática com Ensino Fundamental e Médio na rede pública de ensino e uso de tecnologias na Educação Matemática.

⁴ Mais sobre o GPTem. Disponível em: <<https://gptem5.wixsite.com/gptem>> Acesso em: 15 jun. 2021.

⁵ Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), tem pós-doutorado pela Universidade de Milão. Atualmente é professor Associado, com Dedicção Exclusiva, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e membro dos corpos docentes do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da UFPR e do Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da UTFPR. É membro líder do GPTem.

Vieira Godoy⁶, com a presença e cooperação do Prof. Dr. José Carlos Cifuentes Vasquez⁷, que proporcionou ótimas discussões sobre os temas abordados

Também em 2018, no início de cada semestre, realizei inscrição para cursar uma disciplina isolada, do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM), da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Fui selecionada e cursei, no primeiro semestre, Tópicos de Pesquisa em Educação Matemática, com a Prof^a Dra. Neila Tonin Agranionih. E, no segundo semestre, cursei Didática das Ciências, com o Prof. Dr. José Carlos Cifuentes Vasquez. Experiências maravilhosas e de muito aprendizado.

Em meio aos estudos dirigidos no GPTEM, no Programa de Verão e nas disciplinas cursadas, cresceu o desejo de candidatar-me a uma vaga no Curso de Mestrado do PPGCEM. Optei pela linha de pesquisa em Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática. Dessa forma, procurei aliar os interesses de pesquisa do grupo e dos meus estudos à minha realidade profissional, o atendimento educacional hospitalar, e assim, foi concebido o presente trabalho; o qual se tornou possível devido ao Prof. Dr. Emerson Rolkouski⁸ ter aceitado o desafio de orientar-me, num campo de pesquisa novo para ele, e o fez com sabedoria.

Durante as aulas de Matemática, observo a dificuldade que meus alunos têm para interpretar e resolver situações-problema. E, pensando no aluno-paciente, existe ainda o agravante da doença e todas as questões físicas, psicológicas e emocionais do momento difícil que está enfrentando, aliado ao fato de que necessita ficar afastado do convívio escolar, de seu lar, de sua cidade. Portanto, ao ter definido o tema desta pesquisa, busquei sua relevância para a sociedade. Sendo assim, esta investigação pode contribuir para o ensino e a aprendizagem desses alunos e para o avanço nas pesquisas, tanto no atendimento educacional hospitalar, como na Educação Matemática Inclusiva.

⁶ Dr. em Educação pela Universidade de São Paulo (2011). Pós-doutorado em Educação pela Universidade de Educação (2018). É professor do departamento de Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPR.

⁷ Dr. em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1993). É professor adjunto no Departamento de Matemática da UFPR e participa da Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática da mesma universidade.

⁸ Doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2006). Realizou estágio pós-doutoral no Institute of Education da University College London (2018). É professor associado da Universidade Federal do Paraná.

Nas buscas preliminares por trabalhos bibliográficos, inicialmente, sobre o **atendimento educacional hospitalar** nas bases de dados eletrônicos Google Acadêmico e Scielo, deparei-me com um número expressivo de publicações que versam sobre os direitos educacionais dos alunos que se encontram em tratamento de saúde, direitos esses que constam nas leis citadas no capítulo 2. Bem como, sobre orientações para atendimento em hospitais pelos profissionais da educação e aspectos gerais desta modalidade de ensino que compreendem Classe Hospitalar, escuta pedagógica, continuidade da escolarização de alunos em tratamento de saúde, desafios da educação hospitalar, entre outros. As principais referências para esses trabalhos são: Matos e Mugiatti (2017), Matos (2012), Menezes (2004), Ceccim (2007), Ceccim e Fonseca (1999), Fonseca (1999), Fonseca (2001), Fonseca (2002), Fonseca (2008), Fonseca (2015), Fontes (2004), Fontes (2005), Fontes (2005a), Fontes, R. S. (2016), Fontes e Weller (1998) e Vasconcelos (2006).

Nas mesmas bases de dados já citadas, autores expõem pesquisas sobre a **história da educação hospitalar e o perfil das publicações brasileiras a respeito da temática da Classe Hospitalar**. São eles: Esteves (2008); Zaias e Paula (2010) analisaram publicações do ano 2000 a 2008; Saldanha e Simões (2013) de 1996 a 2010; Barros, Gueudeville e Vieira (2011) de 1997 a 2008; e Teixeira et al (2017) de 2005 a 2016.

Durante a pesquisa bibliográfica sobre **atendimento educacional hospitalar e educação matemática**, deparei-me com a dissertação de Eunice Cajango (2016), da Universidade Federal do Pará, que apresenta dados sobre a aplicação de atividades de Matemática em uma Classe Hospitalar composta de alunos vítimas de escarpelamento, necessitando de longos tratamentos; constantemente estão no ambulatório e preferem frequentar as aulas na Classe Hospitalar, por receio de não serem aceitos na escola. A pesquisadora lançou mão da abordagem qualitativa, e os dados foram obtidos por meio de entrevistas e atividades de educação matemática realizadas em um espaço anexo à Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará, destinado ao acolhimento de pessoas em tratamento de saúde em Belém/PA, com oito educandos, na faixa etária de 11 a 57 anos, com níveis de escolaridade compreendidos entre o Ensino Fundamental e o Ensino Médio.

Encontrei também um Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Matemática, Roloff (2004), no qual é relatada a experiência em ensino de Matemática na Classe Hospitalar do Hospital Infantil Joana de Gusmão, de Florianópolis – SC. O

desenvolvimento do trabalho ocorreu com a aplicação de diversos jogos matemáticos a alunos do Ensino Fundamental II, em tratamento de câncer, leucemia, problemas do coração, queimaduras, entre outras doenças. Com bons resultados na fixação de conceitos matemáticos que já possuíam.

Tanto a dissertação de Cajango (2016) como o TCC de Roloff (2004) apresentam atividades de Educação Matemática desenvolvidas em classes hospitalares, porém, diferentemente dessa pesquisa, ambos os trabalhos não utilizam software de GD. Foi possível constatar que a literatura é restrita sobre a temática **Atendimento Educacional Hospitalar e Educação Matemática com uso de GD**. Dessa forma, justifico a relevância educacional, científica e social desta pesquisa, perpassando pelo desafio de investigar uma temática tão atual, mas pouco discutida: o uso das tecnologias digitais na educação hospitalar em Educação Matemática Inclusiva.

Meus anseios, enquanto profissional, o retorno à universidade para aprofundamento de estudos e minha experiência no grupo GPTEM, levaram-me à seguinte pergunta de pesquisa:

Como um aluno de Classe Hospitalar resolve problemas envolvendo conceitos de geometria, utilizando-se de um software de Geometria Dinâmica (GD)?

Dada essa problemática, “o objetivo deste trabalho é compreender como um aluno de Classe Hospitalar resolve problemas envolvendo conceitos de perímetro e área de polígonos, volume do cubo, comprimento e área do círculo e características dos paralelogramos, fazendo uso de um software de Geometria Dinâmica”.

Para tanto, foi empregado o software GeoGebra, que pode auxiliar o aluno na formação e compreensão desses conceitos, através da resolução de atividades investigativas de Geometria (Apêndice 1).

A fim de situar o leitor, cabe uma explicação a respeito do momento histórico vivenciado durante este estudo. Foi projetado durante o ano de 2019 e a pesquisa com o aluno ocorreu no início do mês de março de 2020. Porém, no mesmo mês, teve início a pandemia de Covid-19⁹, em que, até o mês de junho de 2021, já foram

⁹ A COVID-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) e tem como principais sintomas febre, cansaço e tosse seca. Alguns pacientes podem apresentar dores, congestão nasal, dor de cabeça, conjuntivite, dor de garganta, diarreia, perda de paladar ou olfato, erupção cutânea na pele ou descoloração dos dedos das mãos ou dos pés. Algumas pessoas são infectadas, mas apresentam apenas sintomas muito leves. Porém, uma em cada seis pessoas infectadas fica gravemente doente e desenvolve dificuldade de respirar. Há também algumas pessoas que mesmo infectadas permanecem assintomáticas. Confira informações do Ministério da Saúde

registradas 500.000 mortes no Brasil, com números ainda crescentes, segundo dados estatísticos do Ministério da Saúde. Como consequência, veio o isolamento social, inviabilizando a aplicação das atividades a outros três alunos, no segundo semestre de 2020, como planejado. Essa situação modificou grande parte do estudo, a opção foi aprofundar as informações do aluno já participante, o que só foi possível de forma online, através de questionários (Apêndices 2 e 3), mas as atividades realizadas no GeoGebra se mantiveram na íntegra.

O primeiro capítulo desta dissertação mostra minha trajetória educacional e profissional que culminou nesta pesquisa. O segundo capítulo, define o *Atendimento Educacional Hospitalar* e sua finalidade; exibe um *histórico da Educação Hospitalar* mundial, no Brasil e no Paraná, contemplando também o funcionamento do atendimento educacional hospitalar no Estado do Paraná através do Serviço de Atendimento à Rede de Escolarização Hospitalar. O Terceiro capítulo, *Tecnologias Digitais: Procurando Soluções para o Desafio da Educação Hospitalar*, expõe um panorama sobre o uso de tecnologias digitais para a aprendizagem de Matemática e o software GeoGebra. No quarto capítulo, é detalhada a metodologia utilizada, o campo de pesquisa e caracterização do ambiente, como foram construídos os encontros e a apresentação do participante. No quinto capítulo, a aplicação das atividades de Geometria no software GeoGebra. A análise dos resultados acontecerá no sexto capítulo. No sétimo, as considerações, destacando as contribuições da pesquisa para a Educação Matemática Inclusiva.

2 ATENDIMENTO EDUCACIONAL HOSPITALAR

A Educação em Hospitais é um atendimento pedagógico educacional vinculado aos sistemas de ensino, que visa a dar continuidade ao processo de escolarização dos alunos da educação básica que se encontram em internação hospitalar temporária, por longo período, ou permanente, e evitar a evasão escolar. Como afirma Vasconcelos (2015, p. 31):

A finalidade da Classe Hospitalar é dar ao paciente as condições de sentir-se inserido no mundo dos não-doentes, mostrando-lhe que não perdeu suas capacidades intelectuais, por meio de atividades que acionam suas habilidades. Isso pode garantir-lhe uma valorização dos conhecimentos prévios, enquanto reduz a evasão escolar e a exclusão social.

Quando a criança é acometida por uma doença que necessita de longas internações e consequente afastamento de sua rotina inclusive escolar, é essencial que lhe seja garantido o direito ao acesso aos conteúdos escolares. O que é previsto em lei através da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1990a), da Lei n. 8.069/90 do Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1990b), da Resolução n. 41/95 do Conselho Nacional de Defesa dos Direitos da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1995), da Lei n. 9.394/96 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), da Resolução n. 02/01 do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2001). Esta modalidade de atendimento educacional denomina-se Classe Hospitalar (EDUCAÇÃO, 2008).

Em conformidade com as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, Classe Hospitalar tem a seguinte definição: “serviço destinado a prover, mediante atendimento educacional especializado, a educação escolar a alunos impossibilitados de frequentar as aulas em razão de tratamento de saúde que implique internação hospitalar ou atendimento ambulatorial” (BRASIL, 2001, p. 51-52).

O Ministério da Educação, através da Secretaria de Educação Especial, denomina Classe Hospitalar como sendo o:

...atendimento pedagógico-educacional que ocorre em ambientes de tratamento de saúde, seja na circunstância de internação, como tradicionalmente conhecida, seja na circunstância do atendimento em hospital-dia e hospital-semana ou em serviços de atenção integral à saúde mental. (BRASIL, 2002, p. 13).

Possibilitar ao escolar paciente o contato com os conteúdos escolares e o conhecimento sistematizado, propicia-lhe a continuidade do processo de escolarização, a inserção ou a reinserção em seu ambiente escolar. Sendo uma questão “de inclusão de alunos com necessidades educacionais temporárias e transitórias” (PARANÁ, 2010, p. 7).

Contudo, conforme relata Rolof (2004, p.11):

Para que o trabalho desenvolvido nas classes hospitalares tenha sucesso no processo de inclusão escolar dos alunos hospitalizados é necessário implementar experiências educativas abrangendo as diferentes áreas do conhecimento que fortaleçam a autoestima, o conhecimento de mundo e o raciocínio crítico dos alunos hospitalizados, assim, no momento do seu retorno ao ambiente de escolarização regular o aluno esteja atualizado dos conteúdos tratados na sua escola de origem.

A Lei 9.394/96, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), determina a educação como direito de todo cidadão, da qual se destaca o TÍTULO II- Dos Princípios e Fins da Educação Nacional, como segue:

Art. 2º. A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Art. 3º. O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios:

I - Igualdade de condições para o acesso e permanência na escola;

II - Liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber;

III - pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas.

(BRASIL, 1996, p. 1).

O atendimento educacional hospital e domiciliar é uma modalidade de educação especial na educação básica. A Resolução CNE 02/2001 (BRASIL, 2001) institui as Diretrizes Nacionais para a educação de alunos que apresentem necessidades educacionais especiais em todas as suas etapas e modalidades. Nos artigos citados abaixo, orienta como deve ser o atendimento educacional a alunos impossibilitados de frequentar as aulas em razão de tratamento de saúde:

Art. 13. Os sistemas de ensino, mediante ação integrada com os sistemas de saúde, devem organizar o atendimento educacional especializado a alunos impossibilitados de frequentar as aulas em razão de tratamento de saúde que implique internação hospitalar, atendimento ambulatorial ou permanência prolongada em domicílio.

§ 1º As classes hospitalares e o atendimento em ambiente domiciliar devem dar continuidade ao processo de desenvolvimento e ao processo de aprendizagem de alunos matriculados em escolas da Educação Básica, contribuindo para seu retorno e reintegração ao grupo escolar, e desenvolver

currículo flexibilizado com crianças, jovens e adultos não matriculados no sistema educacional local, facilitando seu posterior acesso à escola regular.

§ 2º Nos casos de que trata este Artigo, a certificação de frequência deve ser realizada com base no relatório elaborado pelo professor especializado que atende o aluno.

Art. 14. Os sistemas públicos de ensino serão responsáveis pela identificação, análise, avaliação da qualidade e da idoneidade, bem como pelo credenciamento de escolas ou serviços, públicos ou privados, com os quais estabelecerão convênios ou parcerias para garantir o atendimento às necessidades educacionais especiais de seus alunos, observados os princípios da **educação inclusiva**.

Art. 15. A organização e a operacionalização dos currículos escolares são de competência e responsabilidade dos estabelecimentos de ensino, devendo constar de seus projetos pedagógicos as disposições necessárias para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos, respeitadas, além das diretrizes curriculares nacionais de todas as etapas e modalidades da Educação Básica, as normas dos respectivos sistemas de ensino. (BRASIL, 2001, p. 4, grifo nosso).

É importante destacar que a atuação do professor de classes hospitalares é distinta do professor de classes regulares pelas especificidades que as diferenciam, como o espaço físico não apropriado para fins educacionais, alunos fragilizados física e psicologicamente, salas multisseriadas, rotatividade de crianças, rotina diária, ambiente insalubre, o que implica ausência de saúde. Além desses aspectos, necessita de conhecimentos sobre medidas de segurança que garantam a prevenção e o controle de riscos inerentes às atividades que possam comprometer a saúde humana. Para o desempenho desse trabalho Vasconcelos (2015) indica aos professores as posturas sugeridas por Paré (1977):

Estar atento às crianças; considerá-las o centro do trabalho, não a doença; ter autenticidade e autoconfiança; ser flexível – o que envolve a autossuperação; não temer derrotas; adaptar-se a sua realidade; estar aberto a mudanças de humor dos pacientes; ser disponível, espontâneo e descontraído. (PARÉ, 1977, apud VASCONCELOS, 2015, p. 30).

Por todas as diferenças citadas, o professor da Classe Hospitalar enfrenta maiores desafios e de nobre responsabilidade, porém seu papel sempre é de mediador dos processos de ensino e de aprendizagem, independente do lugar em que atue. Além do conhecimento científico que o professor leva para a sala de aula, é necessário considerar os conhecimentos e as experiências que o aluno traz consigo de sua interação com o mundo fora da escola, pois a construção do conhecimento é uma via de mão dupla, como afirma Libâneo (1998, p. 5):

Então, educamos e somos educados. Ao compartilharmos no dia-a-dia do ensinar e do aprender, ideias, percepções, sentimentos, gestos, atitudes e modos de ação, sempre ressignificados e reelaborados em cada um, vamos

internalizando conhecimentos, habilidades, experiências, valores, rumo a um agir crítico-reflexivo, autônomo, criativo e eficaz, solidário. Tudo em nome do direito à vida e à dignidade de todo o ser humano, do reconhecimento das subjetividades, das identidades culturais, da riqueza de uma vida em comum, da justiça e da igualdade social. Talvez possa ser este um dos modos de fazer pedagogia.

Para um bom desempenho profissional no ambiente hospitalar, o professor precisa utilizar seu senso de observação daquele espaço e ter objetivos claros, isto é, um bom planejamento. Fazendo as adequações referentes ao espaço, para atender os interesses e necessidades daquele que é seu aluno, mas que também é filho, é paciente, sob cuidados médicos, não deixando de ser um cidadão, um indivíduo com expectativas. O exercício desse olhar mais aberto torna o ambiente humanizado e melhora as relações com os profissionais que lá atuam.

No que diz respeito à atuação do professor no atendimento educacional hospitalar, é importante considerar também a sua formação. De acordo com Cajango (2016), é relevante que se estreitem as relações entre universidades e ambientes vistos como incomuns para o exercício da docência, como o ambiente educacional hospitalar. Esse movimento pode viabilizar a incursão de estudantes de formação inicial, através da realização de estágios ou pesquisas, não somente nessa modalidade de atendimento, como nas demais, que tem relação com a educação especial na perspectiva inclusiva. O estímulo pelo interesse por práticas inclusivas aprimora e consolida a discussão sobre a obrigação de políticas públicas eficientes para os alunos com necessidades educacionais especiais.

2.1 Educação Hospitalar no mundo

De acordo com Paula (2011) em 1929, na França, a *Associação Escolar Hospitalar*¹⁰ (Association l'École à l'Hôpital), fundada pela professora de filosofia Marie-Louise Imbert¹¹, foi a primeira a ser autorizada a prestar atendimentos educacionais, três vezes por semana, a 60 jovens no Hospital Debrousse, em Paris,

¹⁰ Conheça a história: Disponível em: <<http://ecolealhospital-idf.org/qui-sommes-nous/notre-histoire/>> Acesso em: 28 abr. 2021.

¹¹ Marie-Louise Imbert (1882-1961), brilhante filósofa francesa, que desde 1915 dedicava-se no *Centre de Rééducation de Reuilly*, em Paris, lendo e ensinando música a jovens que se tornaram cegos na guerra (PAULA, 2011).

apoiada pela *L'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris*¹² (Assistência Pública – Hospitais de Paris).

Em 1935, em Paris, Henry Sellier¹³ implanta o atendimento educacional de crianças e jovens em tratamento de saúde, com a criação de uma Escola ao ar livre para tratar de crianças com tuberculose e doenças respiratórias como relata Vasconcelos (2006). Na mesma época, muitas crianças e adolescentes em fase escolar estavam sofrendo, em virtude da segunda Guerra Mundial, feridas e/ou mutiladas, permanecendo longos períodos nos hospitais. Visando a minimizar os efeitos da guerra, houve a iniciativa de organizar um *sistema educativo hospitalar*. Todo esse movimento deu origem a outros espaços de educação hospitalar em toda a França, Alemanha e outros países da Europa e nos Estados Unidos (VASCONCELOS, 2006).

Vasconcelos (2015) também relata sobre o empenho de Marie-Louise Imbert junto às crianças e adolescentes que sofriam as consequências da Segunda Guerra Mundial.

A Classe Hospitalar tem seu início em 1935, quando Henri Sellier inaugura a primeira escola para crianças inadaptadas, em Paris. Seu exemplo foi seguido em outros países, a fim de suprir as dificuldades escolares de crianças tuberculosas. Pode-se ainda considerar como marco a Segunda Guerra Mundial. O grande número de crianças atingidas, mutiladas e impossibilitadas de ir à escola engajou, sobretudo, médicos, que hoje são defensores da escola em seu serviço. Foi Marie-Louise Imbert que transformou o sentimento de ansiedade de maneira prática, quando fundou a primeira associação de ensino no hospital. Na época, o interesse repousava sobre a reeducação das vítimas da guerra, para dar-lhes a oportunidade de serem vistos como pessoas inteiras, capazes de aprender e assim aliviar muito de sua dor. Isso foi no início um trabalho filantrópico. Outras associações foram criadas desde então e, em 1992, elas somavam 14, o que tornou possível a criação da Federação para o Ensino dos Doentes em Domicílio e em Hospital (FEMDH). Na França, atualmente, o número de associações é 36, nos 31 departamentos do país. O objetivo principal deste trabalho é apoiar a vida e garantir o direito à educação de crianças e adolescentes, pois a escola, diz Delorme (2000), significa normalidade. No hospital, vemos claramente que essa normalidade é o primeiro passo para outros interesses a buscar. (VASCONCELOS, 2015, p. 31-32).

¹² Hospital universitário europeu de renome mundial, composto por 39 hospitais que recebem mais de 10 milhões de pessoas doentes a cada ano: em consulta, em emergência, durante internações agendadas ou em hospitais em casa, em todas as idades de vida. Fornece um serviço público de saúde 24 horas para todos. Disponível em: <<https://www.aphp.fr/>> Acesso em: 10 jun. 2021.

¹³ Henry Charles Sellier (1883-1943), foi um administrador francês, planejador urbano e político socialista. Ele fez muito para desenvolver cidades-jardim na região de Paris. Ele foi Ministro da Saúde em 1936-1937.

Em 1939, foi criado O Centro Nacional de Estudos e de Formação para a Infância Inadaptada (CNEFEI) de Suresnes, cidade da periferia de Paris, com o intuito de formar professores para os hospitais e institutos; esta instituição ainda está em funcionamento. De acordo com Oliveira (2015), a formação tem duração de dois anos, já graduou mais de mil professores, motivo pelo qual todos os hospitais públicos da França têm dois professores do Ensino Fundamental e dois do Ensino Médio em seu quadro docente.

Paula (2005) relata que na década de 1940, na França, foi criada a associação *Animation Loisirs Al l Hôpital* (Animação, Lazer no Hospital) e na década de 1980, fundou-se a Associação para a Melhoria das Condições de Hospitalização de Crianças (APACHE), vinculada à *European Association for Children in Hospital* (Associação Europeia para as Crianças em Hospital – EACH)¹⁴, com o propósito de promover conferências para debater e decretar ações para a melhoria da implementação, por toda Europa, da Carta di EACH¹⁵ (PAULA, 2005).

Em outubro de 1988, também na Europa, houve o Congresso Europeu de Educação e Ensino de Crianças Hospitalizadas, realizado em Ljubljana, Eslovênia, evento que deu origem à criação da associação internacional *Hospital Organization of Pedagogues in Europe – Organização Hospitalar de Pedagogos na Europa (HOPE)*¹⁶, fortalecendo a educação hospitalar na defesa do direito à educação das crianças e adolescentes em tratamento de saúde.

Como relata Polaino-Lorente (1992), em outros países da Europa, os primeiros registros de atendimentos educacionais hospitalares ocorreram em hospitais localizados nas capitais: Dinamarca, em 1875; Áustria, em 1917; Alemanha, em 1920; Inglaterra, em 1959; Noruega, em 1969; Hungria, em meados de 1972; Suíça, em 1975; e Itália, em 1982. Com o início dos atendimentos educacionais hospitalares, cada país organizou sua legislação¹⁷ e seu sistema de formação de

¹⁴ Para conhecer a EACH: Disponível em: <<https://www.each-for-sick-children.org/index.php>> Acesso em: 2 abr. 2021.

¹⁵ Confira o texto da Carta di EACH que contempla os direitos da criança no hospital, em 10 pontos. Disponível em: <<http://suem.ulss.tv.it/EACH.html>> Acesso em: 2 abr. 2021.

¹⁶ Informações sobre a HOPE: Disponível em: <<https://www.hospitalteachers.eu/who/about-us/about-us-s>> Acesso em: 5 abr. 2021.

¹⁷ O leitor pode obter mais informações em: La Pedagogia Hospitalaria en Europa: La Historia Reciente de un Movimiento Pedagógico Innovador (POLAINO; LORENTE, 1992). Disponível em: <<http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=814>> Acesso em: 5 abr. 2021.

docentes, que foram ampliados após a II Guerra Mundial (POLAINO-LORENTE, 1992).

2.2 No Brasil

As primeiras ideias sobre a área foram apresentadas por Fonseca (1999) e datam de 1950, com o surgimento da primeira classe escolar em hospital brasileiro, no Rio de Janeiro, a Classe Hospitalar Jesus¹⁸, no Hospital Jesus, que ainda está em pleno funcionamento.

O criador da Classe Hospitalar Jesus foi o então diretor, Dr. David Pillar¹⁹, para o atendimento educacional das crianças ali internadas. Cuja primeira professora foi Lecy Rittmayer, que gentilmente compartilhou os primeiros passos dessa instituição com Ramos (2007), em sua dissertação de Mestrado sobre a História da Classe Hospitalar Jesus²⁰, na qual narra sua trajetória, através de documentos, atas, trabalhos de alunos, fotografias, com o intuito de dar visibilidade ao atendimento educacional hospitalar.

Porém, existem registros que em 1600, no Brasil Colônia, já havia atendimento escolar aos deficientes físicos na Santa Casa de Misericórdia em São Paulo. Contudo, apenas a partir do final do século XX surgem movimentos sociais em defesa das classes hospitalares. Como afirma Oliveira (2015, p. 2):

Essa modalidade de ensino só foi reconhecida em 1994 pelo Ministério da Educação e do Desporto (MEC) através da Política da Educação Especial, e, posteriormente normalizado entre os anos de 2001 e 2002 com os documentos, também do MEC, intitulados de: Diretrizes Nacionais para Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001) e Classe Hospitalar e atendimento pedagógico domiciliar: orientações e estratégias. (BRASIL, 2002).

¹⁸ A Classe Hospitalar Jesus completou setenta anos em setembro de 2020. Em 2010, ao completar sessenta anos, o site Globo.com publicou informações sobre os atendimentos educacionais e alguns relatos de crianças e adolescentes atendidos. Disponível em: <https://extra.globo.com/noticias/rio/classe-hospitalar-jesus-completa-60-anos-no-atendimento-criancas-364283.html>> Acesso em: 2 jun. 2021.

¹⁹ O Dr. David Pilar dirigiu o Hospital Jesus de 03/01/1949 a 17/08/1951 (RAMOS, 2007).

²⁰ Mais informações sobre a História da Classe Hospitalar Jesus. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp040654.PDF>> Acesso em: 4 jun. 2021.

Destacando os estados de Santa Catarina e do Pará, onde se encontram as classes hospitalares em que foram aplicadas as pesquisas citadas anteriormente por Roloff (2004) e Cajango (2016).

Conforme relata Roloff (2004) em seu Trabalho de Conclusão de Curso, a primeira Classe Hospitalar de Santa Catarina foi inaugurada em setembro de 1999 no Hospital Infantil Joana de Gusmão (HIJG), por meio da Seção de Pedagogia do próprio hospital; e, a partir do ano 2000 conjuntamente com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Nos dias de hoje, conta com duas professoras, uma de Língua Portuguesa e outra de Ciências, da rede estadual de ensino e estagiários de cursos de licenciatura da UFSC (Ciências Biológicas, Educação Física, Geografia, Pedagogia e Matemática).

No Pará, os primeiros atendimentos educacionais hospitalares ocorreram em 1993, no Hospital Ophyr Loyola, por profissionais do serviço social do próprio hospital e ocorreram no espaço da brinquedoteca. Apenas em 2002 foi firmado um Convênio de Cooperação Técnica entre a Secretaria Executiva de Educação do Estado do Pará (SEDUC/PA) e o Hospital Ophir Loyola, com a finalidade de legalizar e estruturar a Classe Hospitalar. Atualmente, há dez classes hospitalares em funcionamento no Pará, sendo oito em Belém, uma em Ananindeua e outra em Marituba. As equipes de educação hospitalar contam com uma professora de História, duas de Geografia, quatro de Língua Portuguesa, dois professores de Artes, um de Ciências e seis pedagogas. Alguns desses professores atuam em duas ou mais classes hospitalares. Há falta de professores de Matemática atuando nesse tipo de atendimento, apenas de 2008 a 2012 houve um professor, desde então a carência não foi suprida (CAJANGO, 2016).

Ainda que haja o reconhecimento pela legislação brasileira, no que se refere ao direito da criança e do adolescente hospitalizado, de receber atendimento educacional, a oferta é reduzida, visto que não contempla a todas as crianças que dele necessitam, conforme afirma Paula (2010, p. 1):

As escolas nos hospitais no Brasil estão inseridas nos movimentos internacionais em defesa das crianças e adolescentes. Entretanto, embora existam legislações voltadas para a proteção desses cidadãos, durante décadas, eles foram tratados pela cultura da indiferença, herança das políticas públicas marcadas pelo descompromisso com as minorias.

A organização da educação hospitalar ficou sob a responsabilidade dos Estados e Municípios, como prevê o documento “Classe hospitalar e atendimento pedagógico domiciliar estratégias e orientações” proposto pelo Ministério da Educação – MEC (BRASIL, 2002), que visa a orientar o processo de implementação dos atendimentos escolares em hospitais e em domicílio, de maneira a garantir o acesso à educação básica e à atenção às necessidades educacionais especiais.

Conforme a última atualização²¹, em julho de 2014, há no Brasil 155 classes hospitalares distribuídas em dezenove Estados e no Distrito Federal: Região Norte – 10 hospitais; Região Nordeste – 27 hospitais; Região Centro-Oeste – 26 hospitais; Região Sudeste – 63 hospitais; Região Sul – 29 hospitais (FONSECA, 2015).

Fonseca (2015) observa em seu levantamento, que há estados brasileiros sem informação sobre a existência de hospitais com Classe Hospitalar para as crianças e/ou adolescentes internados: Região Norte (Amazonas, Rondônia, Amapá) e Região Nordeste (Piauí, Paraíba, Pernambuco e Alagoas).

2.3 No Paraná

O primeiro atendimento educacional em hospitais no estado do Paraná ocorreu em 1988, no Hospital Pequeno Príncipe (HPP), através do “Projeto Mirim de Hospitalização Escolarizada” desenvolvido pela assistente social do HPP, Margarida M. T. Freitas Mugiatti. No mesmo ano, o Hospital de Clínicas (HC) da UFPR (hoje, Complexo Hospital de Clínicas UFPR (CHC – UFPR)) também deu início aos atendimentos. Outros hospitais e associações de saúde seguiram os passos dos dois primeiros hospitais, o Hospital Erasto Gaertner (HEG), em 1991; a Associação da Criança Renal (Fundação a partir de 2001), em 1997, começaram os atendimentos educacionais a crianças e a adolescentes com doenças reais nas dependências do HPP, na unidade de hemodiálise; a Associação Paranaense dos Hemofílicos, em 2001; o Hospital Universitário Evangélico de Curitiba (HUEC), (hoje denominado Hospital Universitário Evangélico Mackenzie (HUEM); em 2003; a Associação

²¹ O levantamento do quantitativo de Escolas em Hospitais no Brasil foi realizado pela Professora Dra. Eneida Simões da Fonseca (FONSECA, 2015, p. 11 – 16). Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/31308/17042> Acesso em: 2 jun. 2021.

Paranaense de Apoio à Criança com Neoplasia (APACN), também em 2003. O desenvolvimento dos atendimentos ocorreu através de convênios com a Secretaria da Educação e do Esporte (SEED) do Paraná e com a Secretaria Municipal de Educação (SME) de Curitiba (NEVES; PACHECO, 2011).

Através da SEED, em 2005, foi criado o programa Serviço de Atendimento à Rede de Escolarização Hospitalar²². O SAREH foi elaborado a partir da pesquisa de Mestrado²³ da Professora Cinthya Vernizi Adachi de Menezes (2004). E, com um levantamento da SEED nos vinte e cinco Estados da Federação (exceto no Paraná) e Distrito Federal, buscando informações a respeito da existência de programas de atendimento educacional hospitalar, bem como suas organizações.

A pesquisadora Menezes (2004), atuando na SEED, realizou uma investigação constatando a necessidade de atendimento educacional a crianças e a adolescentes hospitalizados. O programa foi elaborado, estruturado e implantado através de convênios com unidades hospitalares, sendo seis de Curitiba, uma de Londrina e uma de Maringá, oito no total, no ano de 2007.

O SAREH oferta apoio educacional aos alunos que estão impossibilitados de frequentar a escola devido à internação hospitalar ou tratamento de saúde, é o objetivo do SAREH, para que os alunos possam continuar o processo de escolarização e voltem ao ambiente escolar sem perdas de conteúdo das disciplinas.

Para o acompanhamento dos alunos no atendimento hospitalar é garantida a presença de um pedagogo (40 horas), responsável pela organização do trabalho pedagógico realizado por três professores que atuam em diferentes áreas: um professor para a área de **Linguagens** (20 horas), para as disciplinas de Língua Portuguesa, Arte, Língua Estrangeira Moderna e Educação Física; um professor para a área de **Ciências Exatas** (20 horas), para as disciplinas de Matemática, Ciências, Física, Química e Biologia e um professor para a área **Ciências Humanas** (20 horas), para as disciplinas de História, Geografia, Sociologia, Filosofia e Ensino Religioso. No atendimento domiciliar, há liberação de um professor de cada área, que acompanha pedagogicamente o aluno em suas atividades escolares. Salientando que, essa divisão das áreas do conhecimento evidencia equívocos por parte da equipe que

²² Informações sobre o SAREH: Disponível em:
<<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=68>>
Acesso em: 5 fev. 2021

²³ Intitulada: A necessidade da formação de pedagogo para atuar em ambiente hospitalar: um estudo de caso em enfermarias pediátricas do Hospital de Clínicas da UFPR (MENEZES, 2004).

estruturou o SAREH, pois o correto é: Ciências Exatas (disciplina de Matemática) e Ciências da Natureza e suas tecnologias (disciplinas de Ciências, Biologia, Química e Física). A reivindicação é antiga para que se adeque, mas a divisão por área do conhecimento idealizada, inicialmente, permanece da mesma forma até os dias de hoje.

Os referidos pedagogos e professores fazem parte do Quadro Próprio do Magistério do Estado do Paraná e passam por processo seletivo interno para atuarem no SAREH. Os atendimentos aos alunos ocorrem de segundas a sextas-feiras, no período vespertino. Sendo que o pedagogo permanece na unidade também no período da manhã.

Cada aluno atendido pelo SAREH possui um cadastro com seus dados pessoais, referências da escola de origem e informações sobre a internação ou hospedagem, no caso da APACN. Diariamente, cada professor faz os registros dos atendimentos efetuados numa ficha de acompanhamento, na qual registram-se os conteúdos estudados com o aluno e outros apontamentos que se julguem necessários. No caso de longos tratamentos, em que o aluno frequenta a Classe Hospitalar por mais de três dias, é feito contato telefônico pelo pedagogo com a escola de origem, buscando informar a respeito dos atendimentos realizados pelos professores do SAREH, bem como solicitar o planejamento referente ao ano que o aluno está cursando. A escola tem a possibilidade de enviar as atividades a serem executadas pelo aluno, porém isso acontece raramente; geralmente, a escola de origem envia apenas o planejamento e os professores do SAREH organizam e elaboram atividades adequadas ao espaço e tempo dos quais o aluno dispõe para a realização das mesmas.

No momento em que o aluno recebe alta hospitalar, as atividades são enviadas à escola de origem, juntamente com um parecer descritivo detalhado por disciplina e um informativo da pedagoga sobre o tempo de internação e as leis que amparam a justificativa referente à frequência do aluno. Dessa forma, o aluno retorna à escola com melhores chances de acompanhar sua turma, pois teve a oportunidade de estudar os mesmos conteúdos que seus colegas de sala, o que pode favorecer sua reinserção na escola de origem pela sua inclusão no processo de ensino e aprendizagem.

Atualmente, a SEED mantém um termo de cooperação técnica com os hospitais conveniados ao serviço, localizados em Curitiba, Cascavel, Londrina, Maringá, Campo Largo, Paranaguá, União da Vitória e Ponta Grossa.

As instituições que mantêm parceria com a SEED para ofertar o SAREH hospitalar são:

1. Associação Hospitalar de Proteção à Infância Doutor Raul Carneiro/Hospital Pequeno Príncipe – Curitiba;
2. Associação Paranaense de Apoio à Criança com Neoplasia – Curitiba;
3. Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná – Curitiba;
4. Hospital do Trabalhador – Curitiba;
5. Hospital Erasto Gaertner – Curitiba;
6. Hospital Universitário Evangélico – Curitiba;
7. Hospital Universitário Cajuru – Curitiba;
8. Centro Hospitalar de Reabilitação Ana Carolina Moura Xavier – Curitiba;
9. Hospital Universitário de Maringá – Maringá;
10. Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná – Londrina;
11. Hospital do Câncer de Londrina – Londrina;
12. Hospital Universitário do Oeste do Paraná – Cascavel;
13. Hospital do Câncer de Cascavel / UOPECCAN – Cascavel;
14. Hospital Infantil Dr. Waldemar Monastier – Campo Largo;
15. Hospital Regional do Litoral – Paranaguá;
16. Clínica Médica H. J.²⁴ – União da Vitória;
17. Comunidade Terapêutica Esquadrão da Vida – Ponta Grossa;
18. Comunidade Terapêutica Melhor Viver – Ponta Grossa.

A maioria dos alunos atendidos pelo Serviço de Atendimento à Rede de Escolarização Hospitalar, da SEED, é acometida de câncer, doença crônica, cujo tratamento demanda tempo considerável de internação, expondo-os a procedimentos incômodos, invasivos e doloridos, que prejudicam o desenvolvimento dos mesmos em termos físicos, cognitivos e emocionais (MOTTA, ENUMO & FERRÃO, 2006).

Ao ser hospitalizada, a criança é afastada do seu convívio natural e exposta ao sofrimento. Quanto maior o tempo de tratamento maior é o estresse, o medo de

²⁴ A sigla H. J. refere-se ao nome do proprietário da clínica, Hans Hyperides Jakobi, médico psiquiatra.

morrer e a angústia, configurando-se uma experiência potencialmente traumática (ROZA, 1999). Há falta de estímulos fundamentais ao desenvolvimento, geralmente não conta com atividades que considerem as questões emocionais, sociais e motoras da criança. Esta lacuna é preenchida pelo trabalho da Pedagogia Hospitalar, que considera o aluno como um todo, através de um olhar humanizado da educação. Nas palavras de Matos e Mugiatti (2017, p. 47):

A educação que se processa, por meio da Pedagogia Hospitalar, não pode ser identificada como simples instrução (transmissão de alguns conhecimentos formalizados). É muito mais que isto. É um suporte psicossóciopedagógico dos mais importantes, porque não isola o escolar na condição pura de doente, mas, sim, mantém integrado em suas atividades da escola e da família e apoiado pedagogicamente na sua condição de doente.

Na impossibilidade de frequentar a escola, durante o período de tratamento de saúde, crianças e adolescentes necessitam de formas alternativas de organização e oferta de ensino. Segundo o documento base do SAREH:

do estado do Paraná, através de sua Secretaria de Estado da Educação, o objetivo do programa hospitalar é garantir aos alunos pacientes um conjunto de ações, que lhes possibilite a continuidade das suas atividades escolares; reintegrar à escola aqueles alunos que estão fora do contexto de ensino; incentivar o crescimento e desenvolvimento intelectual e sócio interativo; fortalecer o vínculo entre o aluno paciente e o seu processo de aprendizagem; sanar dificuldades de aprendizagem, oportunizando a aquisição de novos conhecimentos, amenizando a trajetória acadêmica do aluno paciente durante seu período de internação hospitalar. (PARANÁ, 2007, p. 3).

Além das aulas regulares das disciplinas do ensino básico, nas unidades conveniadas são desenvolvidas outras atividades interessantes. Entre elas, chama a atenção a elaboração, pela equipe multidisciplinar da APACN, do livro²⁵: “Entendendo nosso Tratamento: de Criança para Criança” (Fig. 1), cujos autores são as crianças hospedadas na APACN, acometidos de doenças²⁶ como: leucemia (câncer, leucemia

²⁵ Mais informações sobre o livro e seu lançamento, em outubro de 2019: Disponível em: <https://www.bemparana.com.br/noticia/apacn-apoio-a-crianca-com-cancer-lanca-livro-sobre-tratamento-do-cancer-infantojuvenil#.YNzCKkxv_IU> Acesso em: 5 mai. 2021.

²⁶ Para saber mais as doenças citadas:
Leucemia: Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/leucemia/>> Acesso em: 20 jun. 2021.
Anemia: Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/?s=anemia&submit=>> Acesso em: 20 jun. 2021.
Anemia de fancone: Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/anemia-de-fanconi/>> Acesso em: 20 jun. 2021.
Retinoblastoma: Disponível em: <<https://www.accamargo.org.br/sobre-o-cancer/tipos-de-cancer/retinoblastoma>> Acesso em: 20 jun. 2021.

linfóide aguda (L.L.A.)), anemia, anemia de Fanconi, retinoblastoma, osteossarcoma, adrenoleucodistrofia, metástase, etc.

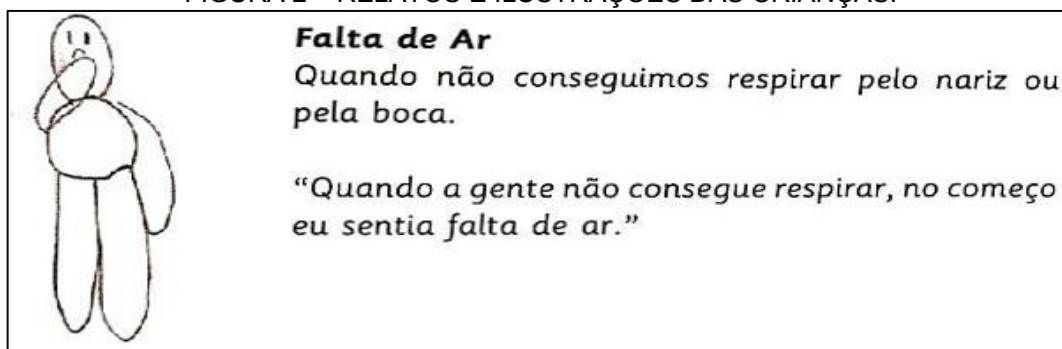
FIGURA 1 – LIVRO: ENTENDENDO NOSSO TRATAMENTO.



FONTE: CRIANÇAS EM TRATAMENTO DE CÂNCER HOSPEDADAS NA APACN (2019).

Na sequência, apresento alguns desenhos que fazem parte do livro citado (p. 14 a 18), para compreender melhor quais são os sintomas pelos quais os alunos passam. São relatos e ilustrações das crianças e adolescentes hospedados na APACN referentes às doenças acima citadas: febre, diarreia, sangramento, petequias, hematomas, gânglios inchados, dores nas articulações, fadiga, plaquetas baixas, falta de apetite, falta de ar.

FIGURA 2 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.



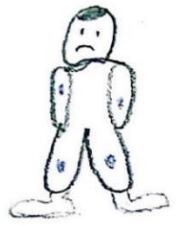

FONTE: CRIANÇAS EM TRATAMENTO DE CÂNCER HOSPEDADAS NA APACN (2019).

Osteossarcoma: Disponível em: <<http://www.oncoguia.org.br/conteudo/sinais-e-sintomas-do-osteossarcoma/2278/433/>> Acesso em: 20 jun. 2021.

Adrenoleucodistrofia: Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/adrenoleucodistrofia-doenca-de-lorenzo/>> Acesso em: 20 jun. 2021.


Metástase: Disponível em: <<https://www.pfizer.com.br/noticias/ultimas-noticias/metastase-quando-o-cancer-se-espalha-pelo-organismo>> Acesso em: 20 jun. 2021.

FIGURA 3 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.

	<p>Hematomas Manchas roxas que aparecem em nosso corpo porque estamos com as plaquetas baixas.</p> <p>“Manchas roxas, igual a quando batemos em algum lugar.” “Minha mãe pensava que era briga na escola.”</p>
<p>Petequias São bolinhas vermelhas que aparecem em nosso corpo por causa das plaquetas baixas.</p> <p>“Bolinhas vermelhas pelo corpo todo que, após fazer exames, eu descobri que eram porque eu estava com as plaquetas baixas.”</p>	

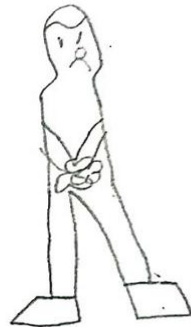

FONTE: CRIANÇAS EM TRATAMENTO DE CÂNCER HOSPEDADAS NA APACN (2019).

FIGURA 4 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.

	<p>Fadiga Quando ficamos muito cansados e sem força para fazer as coisas.</p> <p>“Quando fico muito cansado... mole, mole, mole...” “Quando eu fiquei molinha e só queria ficar deitada.” “Já senti isso e eu só queria ficar deitada.”</p>
--	--

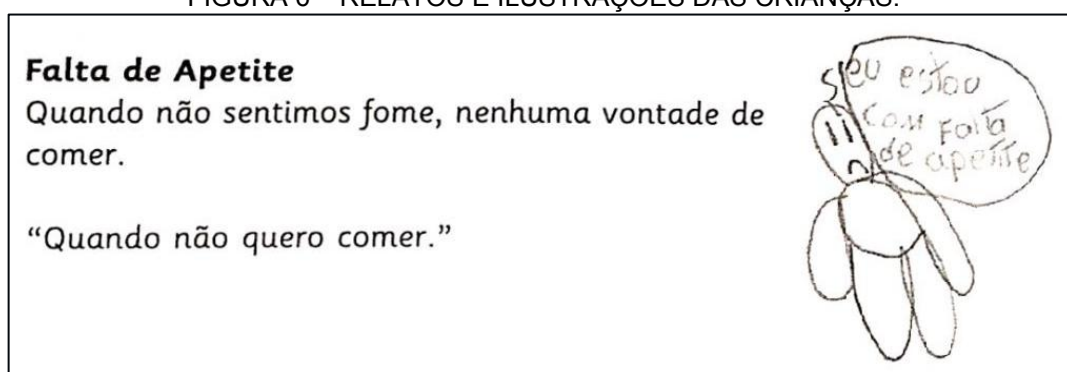
FONTE: CRIANÇAS EM TRATAMENTO DE CÂNCER HOSPEDADAS NA APACN (2019).

FIGURA 5 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.

<p>Diarreia Quando o cocô fica mole ou até mesmo líquido, e pode acontecer quando tomamos laxante ou quando misturamos muita comida.</p> <p>“É uma coisa muito mole, que parece um líquido.” “Quando tive diarreia minha mãe teve que comprar muitas fraldas.”</p>	
	<p>Dores nas Articulações Dor onde os ossos se encontram.</p> <p>“Dor onde junta um ossinho com outro.” “Dor quando dobra os joelhos [sic].” “Não podia andar de bicicleta de dor nos ossinhos.”</p>

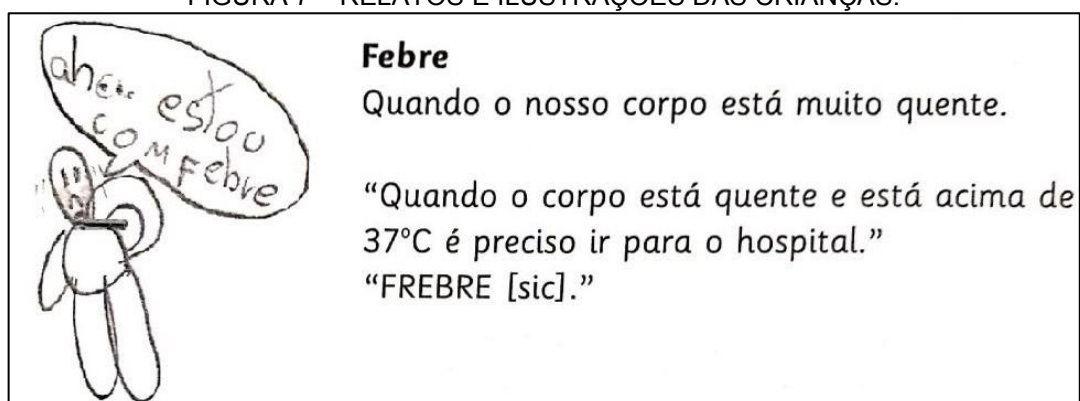
FONTE: CRIANÇAS EM TRATAMENTO DE CÂNCER HOSPEDADAS NA APACN (2019).

FIGURA 6 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.



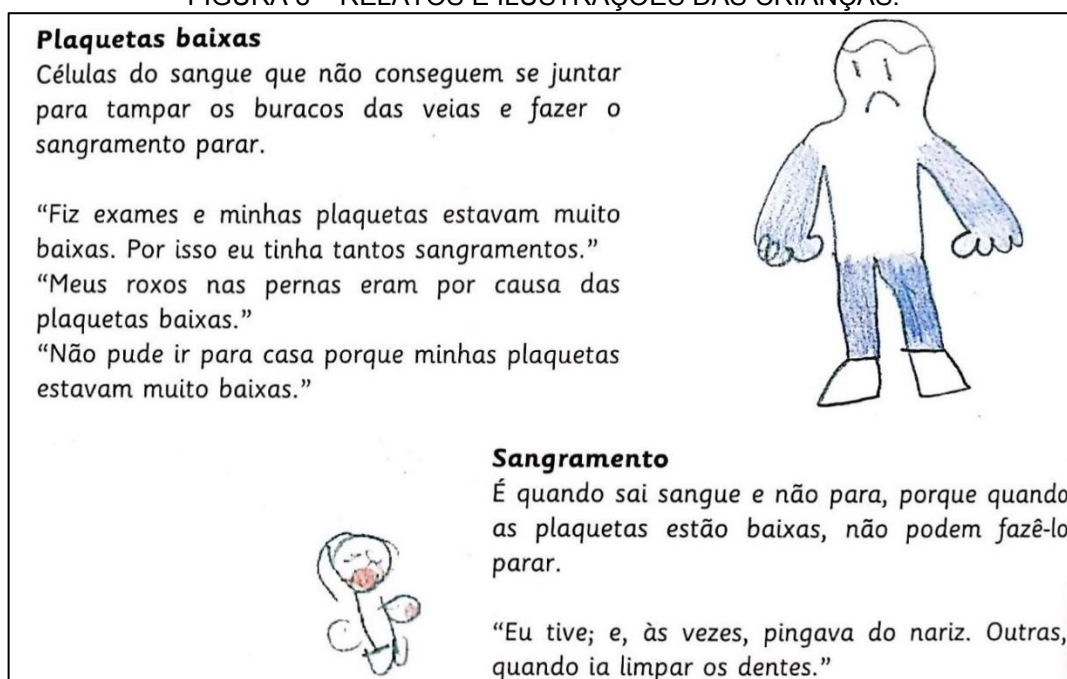
FONTE: CRIANÇAS EM TRATAMENTO DE CÂNCER HOSPEDADAS NA APACN (2019).

FIGURA 7 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.



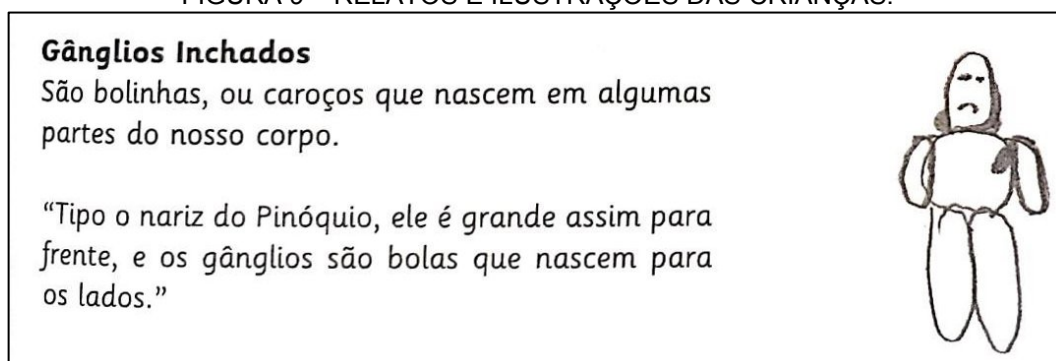
FONTE: CRIANÇAS EM TRATAMENTO DE CÂNCER HOSPEDADAS NA APACN (2019).

FIGURA 8 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.



FONTE: CRIANÇAS EM TRATAMENTO DE CÂNCER HOSPEDADAS NA APACN (2019).

FIGURA 9 – RELATOS E ILUSTRAÇÕES DAS CRIANÇAS.



FONTE: CRIANÇAS EM TRATAMENTO DE CÂNCER HOSPEDADAS NA APACN (2019).

Quando pensamos nas crianças e adolescentes que estão impedidos de frequentar a escola momentaneamente, ou por longos períodos, compreendemos a ação da SEED ao sistematizar a oferta de ensino para atender a essa demanda através do Serviço de Atendimento à Rede de Escolarização Hospitalar no intuito de garantir seus direitos à cidadania.

A defesa da educação básica e da escola pública, gratuita e de qualidade, como direito fundamental do cidadão se consolida em mais uma ação da Secretaria de Estado da Educação do Paraná - SEED quando esta reconhece oficialmente a intervenção escolar hospitalar, aos educandos impossibilitados de frequentar a escola, em virtude de situação de internamento hospitalar ou sob outras formas de tratamento de saúde, garantindo a continuidade do processo de escolarização, bem como sua inserção ou a reinserção em seu ambiente escolar de origem. (MENEZES, 2008, p. 6).

O atendimento educacional hospitalar representa a continuidade dos estudos em meio às internações, traz ânimo às crianças e aos adolescentes, resulta em benefício terapêutico, resgatando sentimentos como aceitação, autoestima, segurança, uma melhor qualidade de vida e a continuidade do desenvolvimento de suas potencialidades. Isto é, configura na prática a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais.

Por outro lado, assim como na educação regular, a busca por metodologias adequadas é sempre pertinente. Em particular, é digno de nota que a Escolarização Hospitalar se dá, em geral, de forma individualizada, e, portanto, um atendimento personalizado, mas com a desvantagem do isolamento. Nesse contexto, a utilização de novas tecnologias pode vir a ser uma maneira de diminuí-lo e ao mesmo tempo usar suas potencialidades para o aprendizado dos alunos.

3 TECNOLOGIAS DIGITAIS: PROCURANDO SOLUÇÕES PARA O DESAFIO DA EDUCAÇÃO HOSPITALAR

Em meio a tantas mudanças tecnológicas, os jovens precisam estar mais preparados no que diz respeito às capacidades matemáticas que são necessárias tanto à continuidade de sua trajetória escolar, como para ampliar a chance de sucesso profissional. Tal preparo é um desafio para todos os alunos e ainda maior para os que estão em tratamento de saúde, por estarem distantes da escola. É neste contexto que essa pesquisa se constitui.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) é fundamental que se garanta aos jovens conhecimentos para atuar na sociedade em constante movimento, preparando-os para utilizar tecnologias que ainda não foram criadas e resolver problemas que ainda não são conhecidos. É certo que as tecnologias digitais estarão envolvidas nas futuras profissões, de forma direta ou indireta.

A contemporaneidade é fortemente marcada pelo desenvolvimento tecnológico. Tanto a computação quanto as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes na vida de todos, não somente nos escritórios ou nas escolas, mas nos nossos bolsos, nas cozinhas, nos automóveis, nas roupas etc. Além disso, grande parte das informações produzidas pela humanidade está armazenada digitalmente. Isso denota o quanto o mundo produtivo e o cotidiano estão sendo movidos por tecnologias digitais, situação que tende a se acentuar fortemente no futuro. (BRASIL, 2017, p. 473).

A realidade vivenciada hoje pode ser prevista nas palavras de D'ambrósio (1996, p. 80):

Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia do futuro.

Esse domínio das tecnologias digitais e o crescimento em torno das possibilidades de acesso às mais elaboradas ferramentas digitais têm modificado a interação do ser humano com o mundo. Especificamente, essa inserção no universo tecnológico potencializa modificações das “capacidades matemáticas que são necessárias ao sucesso para além da escola” (LESH, 2000, p. 177). Levando em consideração que as ferramentas digitais:

introduzem novas situações de resolução de problemas nas quais a matemática é útil; introduzem novas normas e procedimentos para construção, argumentação e justificação; e expandem radicalmente o tipo de capacidades e compreensões matemáticas que contribuem para o sucesso nessas situações. (LESH, 2000, p. 178).

Considerando o aluno conectado às tecnologias digitais – TD – que temos hoje, é preciso compreender que a aplicação simultânea do conhecimento matemático e tecnológico pode desenvolver a capacidade de investigação que leva os alunos às soluções dos problemas.

a maior parte dos programas atuais desempenha um papel de tecnologia intelectual: eles reorganizam, de uma forma ou de outra, a visão de mundo de seus usuários e modificam seus reflexos mentais. As redes informáticas modificam os circuitos de comunicação e de decisão nas organizações. Na medida em que a informatização avança, certas funções são eliminadas, novas habilidades aparecem, a ecologia cognitiva se transforma. (LÉVY, 1993, p. 33).

Sendo assim, a resolução de problemas através da utilização de Tecnologias Digitais, como o software GeoGebra, pode desafiar os alunos, com a possibilidade de “estruturar e amplificar o pensamento matemático, influenciando os processos de resolução” (JACINTO E CARRERA, 2017). Dessa forma, pode vir a facilitar os processos de ensino e aprendizagem de Matemática, pois permitem melhor visualização, pela movimentação dos elementos que compõem as construções e constatação de suas propriedades fundamentais. Favorecendo a investigação, a experimentação, a criação de hipóteses e conjecturas, a explicação de ideias, as justificativas e a interação. Tanto na escola regular como no atendimento educacional hospitalar é importante que o professor esteja preparado para utilizá-las como afirma Kalinke (2013, p. 13).

As novidades tecnológicas podem ser de grande auxílio aos processos educacionais, desde que aqueles que delas se vão valer as dominem e saibam quais as particularidades advindas de sua utilização em atividades pedagógicas e às quais precisam estar atentos.

Para tanto, é imprescindível que o professor participe de capacitações específicas a respeito das tecnologias digitais que se propõe a utilizar, a fim de que adquira habilidades no seu manuseio, e avalie, também, sua adequação para alcançar os objetivos pedagógicos em cada atividade a ser realizada com os alunos.

3.1 Um Panorama Sobre o Uso de Tecnologias Digitais Para Aprendizagem de Matemática

Utilizar tecnologias digitais para o ensino e a aprendizagem é “ser coerente com o tempo em que vivemos”.
(MALTEMPI; MENDES, 2016, p. 10).

Produções, ações e atividades de investigação com o uso de Tecnologias Digitais são possibilidades de prover a carência da sala de aula de Matemática na Educação Básica, desde que sejam apresentadas na formação inicial e continuada de professores. Os autores Borba, Silva e Gadanidis (2020) em sua obra: Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática²⁷, discorrem sobre pesquisas em Educação Matemática com a utilização de tecnologias, dividindo-as em quatro fases de acordo com a época em que surgiram no Brasil. Para a discussão, apresentam “tecnologias, atividades matemáticas, perspectivas teóricas e outros aspectos que caracterizam cada uma das quatro fases” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2020, p. 20). Salientando que essas fases não são desconexas entre si, nem mesmo significa que uma se finda com o surgimento de outra. Portanto, cada nova fase abarca a anterior, e assim sucessivamente.

Como apontam Borba, Silva e Gadanidis (2020), a primeira fase teve início em 1985, foi marcada pelo uso do software LOGO. Neste período, já havia estudos com computadores e calculadoras simples e científicas. Surgiu, então, a ideia da criação de laboratórios de informática nas escolas. Ao referir-se ao computador ou software, as pessoas passaram a utilizar as expressões Tecnologias Informáticas (TI) ou Tecnologias Computacionais. Os precursores a investigarem essas tecnologias em Educação Matemática foram pesquisadores como José Armando Valente²⁸, Janete

²⁷ Mais informações na Leitura Multimodal referente ao Livro, realizada pelo Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), sob a coordenação do Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/fasestdem/home>> Acesso em: 30 mai. 2021.

²⁸ Livre docente pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Mestre e Doutor pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT). Professor Titular do Departamento de Multimeios, Mídia e Comunicação, Instituto de Artes, e Pesquisador do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da UNICAMP.

Bolite Frant²⁹, Lulu Healy³⁰ (Siobhan Victoria Healy) e Léa da Cruz Fagundes³¹ (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2020).

Na primeira metade dos anos 1990, iniciou-se a segunda fase, evidenciada pelo acesso e popularização de computadores pessoais. Em Educação Matemática, surgiram softwares de Geometria Dinâmica, apontando para a natureza dinâmica, visual e experimental dos mesmos. Foram desenvolvidos softwares de Geometria Dinâmica, como o CabriGéomètre e o Geometricks, permitindo que construções geométricas fossem visualizadas, dinamizadas e experimentadas.

Propagaram-se cursos de formação de professores para usos pedagógicos e matemáticos desses softwares, com parcerias institucionais e governamentais, como o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO)³², lançado em 1997, pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC). Devido a essas dinâmicas em sala de aula, apareceram os termos "Zona de Conforto", "Zona de Risco"³³ e "Domesticação das Mídias", debatidas em Borba e Penteado (2001). A introdução de novas tecnologias leva os professores a vivenciar o risco, como consequência buscam novos conhecimentos, fazendo com que se movimentem nessa zona de risco. Porém, quando percebem a dimensão dos riscos, muitos professores desistem, retornando à

²⁹ Doutora em Educação Matemática pela New York University, Estados Unidos (1993). Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professora de Didática da Matemática no curso de Pedagogia e de Metodologia da Pesquisa no PEMAT- Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, ambos da UFRJ.

³⁰ Foi pesquisadora no Institute of Education da Universidade de Londres. Veio para o Brasil em 2002, trabalhou na Universidade Anhanguera de São Paulo até julho 2017 e coordenou o grupo de pesquisa Tecnologias e Meios de Expressão em Matemática e o programa de pesquisa Rumo a Educação Matemática Inclusiva. É professora titular da Educação Matemática da Universidade King's College, London.

³¹ Doutora em Ciências- Psicologia pelo Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (1986). Professora titular aposentada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), docente permanente, convidada no Mestrado em Psicologia Social e Institucional/UFRGS, docente no Programa de Pós Graduação Informática na Educação/UFRGS, coordenadora de pesquisa no Laboratório de Estudos Cognitivos LEC/UFRGS) e assessora do Ministério de Educação.

³² Mais informações sobre o PROINFO: Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pet/349-perguntas-frequentes-911936531/proinfo-1136033809/12840-o-que-e-o-proinfo>> Acesso em: 20 abr. 2021.

³³ Borba e Penteado (2001) discutem as noções de zona de conforto e zona de risco. As atividades investigativas com o uso de TI geralmente têm um caráter aberto, que visa a explorar múltiplas soluções de um problema. Isso não condiz com a "imagem pública da Matemática", pois ela é vista como absoluta, exata: admite uma única resposta ao problema. Além disso, as TI podem ter mau funcionamento no momento de utilizá-las. Os alunos podem saber utilizar algumas potencialidades das TI de forma mais aprimorada do que o professor. Aspectos como esses colocam o professor em zona de risco, exigindo uma reorganização sobre as dinâmicas e relações de poder da sala de aula (BORBA; PENTEADO, 2001).

zona de conforto, na qual sabem como fazer, sentindo-se confortáveis, porém sem evolução em suas práticas pedagógicas.

A Geometria Dinâmica (GD) trouxe dinamismo às construções virtuais de objetos geométricos, pelas possibilidades de visualizar, manipular, utilizar e combinar. Criando novos rumos de pesquisa. Foi nessa fase, com a Geometria Dinâmica, que passou a fazer sentido a diferença entre desenho e construção, o que não era viável com as construções realizadas com lápis, papel, régua e compasso. Através da *prova do arrastar* e pode-se verificar essa distinção. As propriedades fundamentais são preservadas numa construção, mesmo que um dos elementos “móveis” seja arrastado. “Se arrastarmos uma figura e ela não mantiver suas propriedades fundamentais, a figura é apenas um desenho.” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2020, p. 24).

Silva (2011) relata sobre as inúmeras formas de explorar softwares de Geometria Dinâmica para o ensino e a aprendizagem da geometria:

O ambiente de aprendizagem gerado por tais softwares utilizam os objetos geométricos de uma forma interativa, apresentando uma nova maneira de visualizar tanto os objetos da geometria euclidiana quanto de outras geometrias, como a hiperbólica, analítica ou projetiva. Nesse ambiente, os objetos não permanecem de forma estática, sem movimento. O usuário é capaz de interagir com as construções geométricas, realizando movimentos como translações, rotações, modificação de tamanho, além de outras possibilidades. São os softwares baseados na Geometria Dinâmica. (SILVA, 2011, p. 10).

No final da década de 1990, surgiu a terceira fase, com o avanço da internet no Brasil, que era considerada como fonte de informação e comunicação, através de e-mails, chats e fóruns. Assim, surgiram os cursos online a distância de formação de professores. O termo Tecnologias da Informação (TI) começa a ser substituído por Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

A quarta fase teve início por volta de 2004 com o aprimoramento da internet rápida ampliou-se a qualidade de conexão, a quantidade e o tipo de recursos, transformando a comunicação, criando a condição de poder estar on-line em tempo integral. Como apontam Borba, Silva e Gadanidis (2020) o uso do termo Tecnologias Digitais (TD) foi marcado por vários aspectos, como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), o Moodle³⁴, aplicativos online, multimodalidade, celulares

³⁴ O que é moodle? Disponível em: <https://ctead.ifpa.edu.br/noticias/544-afinal-o-que-e-moodle>
Acesso em: 15 abr. 2021.

inteligentes e outros portáteis. O GeoGebra permitiu a integração entre a Geometria Dinâmica (GD) e múltiplas representações de funções e cenários de investigação matemática (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2020).

A visão dos autores Borba, Silva e Gadanidis (2020) sobre as quatro fases:

Em nossa perspectiva, uma nova fase surge quando inovações tecnológicas possibilitam a constituição de cenários qualitativamente diferenciados de investigação matemática; quando o uso pedagógico traz originalidade ao *pensar-com-tecnologias*. Esses desenvolvimentos estão intrinsicamente envolvidos com outros aspectos, como a elaboração de novos tipos de problemas, o uso de diferentes terminologias, o surgimento ou aprimoramento de perspectivas teóricas, novas possibilidades ou reorganização de dinâmicas em sala de aula, dentre outros. (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2020, p. 34).

É relevante destacar que o tema central da quarta fase refere-se ao uso de tecnologias digitais na Educação Matemática, o que pressupõe “um cenário exploratório, fértil ao desenvolvimento de investigações e à realização de pesquisas” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2020, p. 34). Os autores buscam dar ênfase a expressões como “pensar-com-GeoGebra” ou “pensar-com-textos-multimodais”, que são variações da expressão “pensar-com-TD”.

Apoiado nas ideias de Vygotsky, Tikhomirov (1981) afirma que a utilização de tecnologia digital reorganiza nossa forma de pensar. Não pensamos mais ou melhor, mas pensamos diferente. O computador é visto como um mediador das tarefas humanas. A maioria dos nossos afazeres é realizada pelas TD, principalmente, pelos smartphones, serviços bancários, Sistema de Posicionamento Global (GPS), redes sociais, pesquisas, leituras, todo tipo de informação ao nosso alcance.

Semelhantemente, Jacinto e Carreira (2017) fazem referência à proposta teórica de Borba e Villarreal (2005), baseada nas ideias de Lévy (1990), argumentando que os procedimentos permeados por tecnologias reorganizam o pensamento humano. E também, o conhecimento é fruto de uma associação entre os seres humanos e tecnologia que utilizam. “Essa estreita relação origina uma nova entidade – humanos-com-mídia – uma metáfora que explica de que forma o pensamento matemático é reorganizado na presença de tecnologias.” (JACINTO; CARREIRA, 2017, p. 270).

Sobre a natureza social e coletiva compreendida pelo conhecimento, Jacinto e Carreira (2017) também fazem alusão a Borba e Villarreal (2005) e Villarreal e Borba (2010):

Assumindo que a cognição compreende uma natureza social e coletiva, Borba e Villarreal (2005) argumentam que ela abarca igualmente as ferramentas que fazem a mediação na produção de conhecimento. Assim, as mídias são parte constitutiva do sujeito que age, não se limitando a auxiliar ou complementar essa atividade pelo que as ferramentas tecnológicas, quando usadas para comunicar, produzir ou representar ideias matemáticas, influenciam o tipo de pensamento matemático e representações que daí resultam. Assim, a introdução de uma ferramenta no sistema humanos-com-mídia impele modificações ao nível da sua atividade, i.e., o coletivo altera-se consoante o tipo de mídia que nele se integra, razão pela qual diferentes coletivos podem originar diferentes modos de pensar: *o conhecimento matemático produzido por humanos-com-papel-e-lápis é qualitativamente diferente daquele que é produzido por humanos-com-GeoGebra*. (JACINTO; CARREIRA, 2017, p. 270, grifo dos autores).

É importante destacar as ideias essenciais dos autores Borba, Silva e Gadanidis (2020) sobre *seres-humanos-com-mídias*³⁵:

O surgimento de uma nova tecnologia permite que novos tipos de problemas matemáticos sejam explorados;
Um problema baseado no uso de lápis e papel, por exemplo, pode vir a “perder o sentido”, tornar-se trivial ou obsoleto, ao ser resolvido com software;
Devemos evitar o uso domesticado de novas tecnologias, buscando criar novos problemas e atividades investigativas;
A produção de conhecimento matemático é condicionada pela tecnologia utilizada;
As tecnologias não são neutras ao pensamento matemático;
As tecnologias transformam a Matemática;
Ao propor, atuar ou investigar um cenário pedagógico, enfocamos o pensar-com-tecnologias. (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2020, p. 34, grifo dos autores).

Segundo Borba (1999) e Borba; Villarreal (2005), o entendimento sobre a concepção seres-humanos-com-mídia é imprescindível na maneira como concebemos e exploramos as tecnologias em educação matemática, pois nossa atuação como profissionais da educação e a forma como desenvolvemos pesquisas são guiadas por esse entendimento.

Buscando por trabalhos sobre o uso de tecnologias digitais nos atendimentos educacionais hospitalares, identifiquei uma dissertação, de Garcia (2008), da Universidade Federal de Santa Maria/RS, e uma tese, de Neves (2016), da Universidade do Estado da Bahia. A primeira teve por objetivo investigar as tecnologias da informação e comunicação como instrumentos facilitadores da aprendizagem de uma criança hospitalizada. A segunda analisou as interações dos

³⁵ Mais informações com o Prof. Dr. Marcelo de C. Borba em seu vídeo sobre seres-humanos-com-mídia: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bTWHdC62YOM&feature=emb_rel_end> Acesso em: 28 mai. 2021.

professores que lecionam nas classes hospitalares de Salvador/BA com os dispositivos móveis digitais (celulares, smartphones, tablets, etc.) e compreender como estas experiências tensionam seus processos de formação e ressignificam suas práticas educacionais.

Aprimorando a busca em outra base de dados, a Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, que tem por objetivo oferecer um espaço para divulgação e circulação de pesquisas e trabalhos desenvolvidos com o uso do software GeoGebra, principalmente, na América Latina; procurei autores que usaram o software GeoGebra no celular ou notebook no ambiente hospitalar, porém não encontrei. Mas sim, artigos e relatos de experiências, de variados conteúdos matemáticos, porém sempre referindo-se à escola de espaço formal. Não significa que não possam ser adaptados e usados no atendimento educacional hospitalar.

Nessa trajetória de buscas, pude constatar escassez de pesquisas que abordam aplicações de atividades investigativas de Matemática no ambiente hospitalar, que visam à construção de conceitos matemáticos. Nessa perspectiva, vem a relevância desta pesquisa, pelas contribuições que pode vir a acrescentar à Educação Hospitalar e à Educação Matemática.

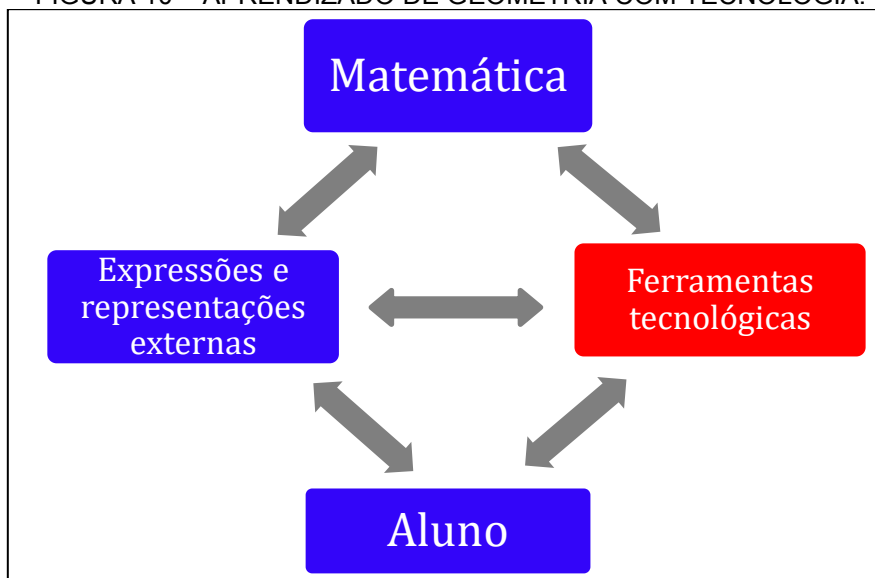
A principal característica das atividades matemáticas de geometria, elaboradas para a realização desta pesquisa, é o caráter investigativo, privilegiando construções com o GeoGebra, que exploram os recursos visuais do software buscando estabelecer conexões entre as representações e os objetos matemáticos. Permitindo investigações que conduzem à constatação de conceitos referentes a perímetro e área de polígonos, volume do cubo, comprimento e área do círculo e características dos paralelogramos. Assim, “aliar o trabalho com softwares educacionais e as atividades de natureza exploratório-investigativa [...], pode ser um caminho [...] para alcançar e ampliar a compreensão dos conceitos” (RICHIT et al., 2012, p. 98).

Nessa perspectiva de atividades de geometria com abordagem investigativa, o participante é convidado a explorar regularidades matemáticas ou comportamentos interessantes sobre o conteúdo que está sendo estudado. Podendo ser definidas como “um tipo de atividade que dá ênfase a processos matemáticos tais como procurar regularidades, formular, testar, justificar e provar conjecturas, refletir e generalizar” (PONTE et al, 1998, p. 15).

Pela possibilidade de arrastar as figuras geométricas, o aluno pode realizar movimentos, rotações, translações, mudanças de tamanho e outros. Para os autores Clements et al (2008), em várias situações, os estudantes evoluem de uma fase visual de compreensão geométrica para fases de descrição e análise ou inclusive de abstração. Portanto, afirmam ainda que espaços de Geometria Dinâmica podem auxiliar os estudantes no desenvolvimento da assimilação sobre formas e figuras geométricas.

Segundo Hollebrands, Laborde e Sträber (2008), a aprendizagem da geometria é permeada por representações externas (descrição de construções ou os desenhos tradicionais) e ferramentas (compasso, régua e ambientes de Geometria Dinâmica) que fazem a ligação entre o aluno e a geometria. A figura 10 traduz essa ideia, mostrando um cenário que evidencia a aprendizagem de geometria com tecnologia.

FIGURA 10 – APRENDIZADO DE GEOMETRIA COM TECNOLOGIA.



FONTE: Hollebrands, Laborde e Sträber (2008, p.156).

Olhando por esse prisma, os ambientes de Geometria Dinâmica podem ser considerados como uma dessas ligações conciliadoras entre o ensino da geometria e os estudantes. “Esses ambientes possibilitam que estudantes façam construções geométricas e manipulem-nas facilmente, além de fornecerem oportunidades de explorar propriedades e relações geométricas tanto intuitivamente quanto indutivamente.” (SILVA, 2011, p. 13).

3.2 O Software GeoGebra

Segundo as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná “a escola deve incentivar a prática pedagógica fundamentada em diferentes metodologias” (PARANÁ, 2008, p. 15). Neste ponto de vista, a utilização do software de Geometria Dinâmica GeoGebra pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de Matemática.

O GeoGebra é um programa/aplicativo de Matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra para todos os níveis de ensino. Tem a vantagem didática de explorar representações diferentes e interativas de um mesmo objeto. Além dos aspectos didáticos, é uma excelente ferramenta para se criar ilustrações profissionais para serem usadas no Microsoft Word, no Open Office ou no Latex, de acordo com o Instituto GeoGebra no Rio de Janeiro³⁶, que é um dos membros do International GeoGebra Institutes – IGI³⁷, cujo propósito é agregar interessados no uso do GeoGebra como ferramenta de ensino e aprendizagem, criando uma comunidade aberta que compartilhe seus conhecimentos pela colaboração entre os profissionais.

Desenvolvido com finalidades didáticas para ser usado em situações de ensino e aprendizagem desde o ensino infantil até a universidade. Idealizado em 2001, por Markus Hohenwarter da Universidade de Salzburgo, que é um dos principais desenvolvedores em conjunto com Yves Kreis da Universidade de Luxemburgo. O GeoGebra tem prosseguido em desenvolvimento na Florida Atlantic University.

Possui ferramentas para a geometria, a álgebra e para o cálculo, em 2D e 3D e realidade aumentada; permite desenvolver construções geométricas utilizando, pontos, segmentos de reta, retas, semirretas, polígonos, círculos e ângulos. Sendo possível, também, inserir funções e fazer alterações de todos os objetos de forma dinâmica. De acordo com Vichessi (2011) a movimentação dos objetos construídos é de extrema importância, pois viabiliza a investigação e a verificação de importantes

³⁶ Mais informações: Disponível em: <[Instituto GeoGebra no Rio de Janeiro \(im-uff.mat.br\)](http://im-uff.mat.br)> Acesso em: 17 jun. 2021.

³⁷ É uma organização sem fins lucrativos que desenvolve seu trabalho juntamente com Institutos GeoGebra independentes oficializados em diferentes países. Os Institutos GeoGebra estão presentes em todos os continentes. Foram criados devido à ampla divulgação e uso do software livre GeoGebra. Para mais informações acesse: Disponível em: <[Instituto Geogebra São Paulo \(pucsp.br\)](http://pucsp.br)> Acesso em: 30 jun. 2021.

propriedades matemáticas e o estudo da variação dos seus elementos, bem como dos padrões e das regularidades matemáticas.

De acordo com o Instituto GeoGebra São Paulo³⁸, também membro do IGI, como outros institutos:

O GeoGebra é um software de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação. Tem recebido vários prêmios na Europa e EUA.

Algumas características importantes:

- Gráficos, álgebra e tabelas estão interligados e possuem características dinâmicas;
- Interface amigável, com vários recursos sofisticados;
- Ferramenta de produção de aplicativos interativos em páginas WEB;
- Disponível em vários idiomas para milhões de usuários em torno do mundo;
- Software gratuito e de código aberto.

Por ser livre, o software GeoGebra vem ao encontro de novas estratégias de ensino e aprendizagem de conteúdos de geometria, álgebra, cálculo e estatística, permitindo a professores e alunos a possibilidade de explorar, conjecturar, investigar tais conteúdos na construção do conhecimento matemático.³⁹

O conteúdo representado na interface do GeoGebra pode ser modificado pela movimentação dos entes geométricos que o compõem, abre-se a janela algébrica e as transformações efetivadas já são visíveis, sendo possível perceber se as propriedades se mantêm. Müller e Lieban (2012) indicam que esse dinamismo viabiliza tanto ao professor como ao aluno testar hipóteses, levantar conjecturas e determinar relações, não só para a geometria, como também para outras áreas da Matemática. Portanto, essas situações que envolvem atividades executadas no GeoGebra podem favorecer a aprendizagem de matemática.

O software GeoGebra proporciona metodologias diferenciadas e há diversas atividades, planos de aulas, apostilas e cursos relacionados ao mesmo, que podem auxiliar professores na sua utilização. O site www.ogebra.com.br é um espaço de divulgação do GeoGebra, disponibilizando materiais (como textos) e recursos (como vídeos) para capacitar usuários em situações de ensino e aprendizagem, também

³⁸ Para saber mais: Disponível em: <<https://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html>> Acesso em: 30 jun. 2021.

³⁹ São possibilidades que se apresentam no software GeoGebra. No site oficial, pode ser feito o download gratuitamente do aplicativo, ou utilizado na versão online: Disponível em: <<https://www.geogebra.org/>> Acesso em: 10 mai. 2021.

possui um canal no YouTube⁴⁰. Sua ação principal consiste em oferecer cursos sobre o software em parceria com universidades. Atualmente, oferece o Curso de GeoGebra em parceria com a Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) e o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso – FAPEMAT que já está na sua 18ª edição, contando com a colaboração voluntária de 104 professores. Desde 2013, já contribuiu com a formação de mais de 5000 professores de todos os estados do Brasil.

Já participei desse Curso de GeoGebra em duas edições, 12ª e 14ª, o que agregou conhecimento significativo à minha prática, pelas atividades interessantes, que proporcionam evolução ao conhecimento, partindo do uso das ferramentas mais simples do software até as mais elaboradas. Faço uso do GeoGebra não só nas aulas para os alunos em tratamento de saúde, como também para as do ensino regular, e, no momento, no ensino remoto, devido ao isolamento social. Tem sido de grande auxílio no desenvolvimento de conteúdos variados, como trigonometria, matrizes, geometria plana e espacial.

⁴⁰ Nesse canal do YouTube encontra-se o material utilizado no Curso de GeoGebra e outros vídeos desenvolvidos pelo site: Disponível em: <<https://www.youtube.com/c/ogeogebra>> Acesso em: 10 mai. 2021.

4 METODOLOGIA

Vejamos o que afirma Bicudo (2012) sobre a pesquisa em Educação Matemática:

A pesquisa em Educação Matemática mostra-se, na historicidade dessa área de inquérito, como efetuada, na grande maioria das vezes, de **modo qualitativo**. Essa é uma de suas características que faz sentido ao indagarmos pelo que se busca saber ao procedermos as investigações. Podemos apontar em um grande leque de possibilidades de temas de pesquisa, por exemplo, ***aquelas que buscam por compreensões de modos pelos quais os alunos constroem suas aprendizagens (de matemática)***, individualmente, com os colegas, **com a mídia**, em contextos específicos; de atividades de ensino, da realidade escolar, dos textos que servem de mediadores ao ensino, mas que não são entendidos como neutros ideológica e cientificamente, donde atentar-se pelo que dizem além do dito. (BICUDO, 2012, p.10, grifo nosso).

Para Garnica (1997, p. 111), as pesquisas de natureza qualitativa surgem como uma perspectiva de investigação, “que acreditamos ser um saudável exercício para a Educação (e, em especial, para a Educação Matemática, área na qual realizamos nossas pesquisas)”.

Espósito (1995) afirma que as abordagens qualitativas giram em torno do que se deseja compreender, apontando o olhar para a qualidade e para as informações relevantes para o observador-investigador. Não havendo preocupações com fundamentos, leis e generalizações; visto que compreensões jamais serão definitivas. Mas, haverá uma estruturação de resultados.

Segundo Lüdke e André (1986), as características básicas de uma pesquisa qualitativa são:

1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. (...)
2. Os dados coletados são predominantemente descritivos. (...)
3. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto. (...)
4. O 'significado' que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador. (...)
5. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. Os pesquisadores não se preocupam em buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes do início dos estudos. As abstrações se formam ou se consolidam basicamente a partir da inspeção dos dados num processo de baixo para cima. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11).

Considerando os aspectos citados, tem sentido a abordagem qualitativa, tendo em vista a pergunta de pesquisa: *Como um aluno de Classe Hospitalar resolve*

problemas envolvendo conceitos de geometria, utilizando-se de um software de Geometria Dinâmica?

Os métodos de coleta de dados desta pesquisa se deram através de questionários com o aluno e seu responsável, de atividades de Geometria realizadas no software GeoGebra, de gravações em vídeo e áudio. Sendo que, as atividades foram aplicadas durante as aulas de Matemática, no período vespertino, a um aluno (cujo nome foi ocultado para preservar sua identidade, evitando exposição do mesmo) em tratamento de saúde, hospedado na Associação Paranaense de Apoio à Criança com Neoplasia.

Tinha-se a intenção de dar prosseguimento à aplicação da pesquisa no segundo semestre de 2020, com a participação de outros três alunos. Porém, a evolução da pandemia ocasionada pela Covid-19 inviabilizou a programação, já que os professores do SAREH foram impedidos de comparecer às unidades de saúde onde prestavam atendimentos presenciais. As aulas passaram a ser transmitidas na forma remota no Estado do Paraná, bem como em outros Estados. Por isso, o presente estudo ocorreu com apenas um aluno, porque ele já havia feito as atividades antes do isolamento social; havendo a necessidade de obter mais informações a seu respeito, a fim de conhecer seu contexto de vida, histórico escolar, vida social, familiar e econômica. Mas, não foi viável nem mesmo as entrevistas presencialmente. Assim, a alternativa concreta de coleta de dados que restou foi o envio de questionários de forma online.

Na concepção das pesquisas qualitativas, o rigor metodológico não é mensurado pela nomeação do tipo de pesquisa, mas pela clareza na descrição e detalhamento das etapas empregadas durante sua execução. Isso sim é pertinente, pois ressalta a atenção do pesquisador em relação ao rigor científico do estudo. De acordo com André (2019, p. 96), “a definição do tipo de pesquisa torna-se um dos itens a ser mencionado na metodologia, se a sua tipificação for evidente, mas não é algo imprescindível”.

Seguindo essa linha de pensamento de André (2019), a finalidade das discussões a seguir não é de categorizar a pesquisa como estudo de caso, e sim, levantar pontos essenciais em que a mesma se aproxima de um estudo de caso. Dessa forma, é importante a discussão a respeito dos conceitos e fundamentos desse tipo de estudo, pelos apontamentos da mesma autora em seu texto: *O que é um estudo de caso qualitativo em educação?*

Dentre os autores que articulam sobre a aplicabilidade do estudo de caso, André (2019) destaca a peculiaridade entre eles:

Entre os vários autores⁴¹ que discutem o uso do estudo de caso em educação, há dois traços comuns: a) o caso tem uma **particularidade** que merece ser investigada; e b) o estudo deve considerar a **multiplicidade** de aspectos que caracteriza o caso, o que vai requerer o uso de múltiplos procedimentos metodológicos para desenvolver um estudo em profundidade. (ANDRÉ, 2019, p. 98, grifos da autora).

A particularidade apresentada pela pesquisa se dá pelo fato de ter sido desenvolvida num ambiente de atendimento educacional hospitalar, num contexto distinto do habitual que indubitavelmente merece ser investigada. Para salientar a multiplicidade de aspectos que caracteriza o estudo, a pesquisa foi contemplada com outras informações acerca do aluno que já havia realizado as atividades no GeoGebra e do responsável legal, como aspectos econômicos, sociais, comportamentais e de uso e acesso de TD no dia a dia, em tarefas e pesquisas escolares.

Mazzoti (2006) discorre que, nas décadas de 1960 e 1970, os estudos de caso surgem em publicações de metodologia de pesquisa com um sentido limitado, através de estudos descritivos de uma unidade, de uma sala de aula, de um grupo de alunos. Esses estudos eram vistos como “não experimentais”, por esse motivo, menos “científicos” do que os empregados na psicologia e na educação na época. Concepção que causou equívocos e críticas.

Na década seguinte, de 1980, o estudo de caso retorna na pesquisa educacional, nas abordagens qualitativas, ressaltando aspectos mais amplos: “o de focalizar um fenômeno particular, levando em conta seu **contexto** e suas **múltiplas dimensões**. Valoriza-se o aspecto unitário, mas ressalta-se a necessidade da **análise situada e em profundidade**” (ANDRÉ, 2019, p. 97, grifo da autora).

Na presente pesquisa, identifica-se três pressupostos básicos destacados por Peres e Santos (2005) ao se escolher o estudo de caso qualitativo: o conhecimento está em constante processo de construção; o caso envolve uma multiplicidade de dimensões; e, a realidade pode ser compreendida sob diversas óticas”. As próprias situações alheias ao estudo estão em evolução, estar atenta às mudanças que podem acontecer é essencial para fazer as adequações fundamentais ao prosseguimento da pesquisa, vendo as possibilidades que surgem e se valendo das mesmas para a

⁴¹ André (2005); Mazzotti (2006); Stake (1995); Yin (2001). (ANDRÉ, 2019, p. 98).

continuidade do trabalho. Devido às circunstâncias, não foi concebível a aplicação da pesquisa a outros três alunos, mas aprofundar as informações do aluno que já havia participado foi uma oportunidade de conhecer mais aspectos que o envolvem, “para contemplar as múltiplas dimensões do fenômeno investigado e evitar interpretações unilaterais ou superficiais” (ANDRÉ, 2019, p. 97).

André (2019) faz referência a Stake (1995), que particulariza três tipos de estudo de caso: intrínseco, instrumental e coletivo:

O intrínseco é aquele em que há interesse em estudar aquele específico caso. Por exemplo: uma experiência inovadora, que vale a pena ser investigada para identificar quais os elementos que a constituem, o que a faz tão distintiva, que recursos foram necessários para atingir este nível, que valores a orientam, que resultados obteve e assim por diante. Naturalmente, a pesquisa exigirá uma multiplicidade de fontes de dados, de métodos e procedimentos de coleta e análise de dados. O estudo de caso instrumental é aquele em que o caso não é uma situação concreta, mas uma questão mais ampla, como, por exemplo, a incorporação de uma política no cotidiano escolar. Pode-se escolher uma escola qualquer que vai ser a base para investigar como essa política é apropriada pelos atores escolares. O estudo de caso é coletivo quando o pesquisador escolhe diferentes casos, intrínsecos ou instrumentais, para estudo. (STAKE, 1995 apud ANDRÉ, 2019, p. 97 e 98).

O presente estudo se aproxima do tipo de caso intrínseco (STAKE, 1995), por se apresentar como uma experiência inovadora: a utilização do GeoGebra no atendimento educacional hospitalar, exigindo uma variedade de fontes de dados, pela mudança do enfoque, agora com apenas um aluno entrevistado. Foi preciso estabelecer outras formas e mecanismos de coleta de dados, incorporando aspectos que inicialmente não eram previstos, como a aplicação de questionários ao aluno e seu responsável e a possibilidade de analisar documentos escolares, por exemplo.

Bassey (2003) afirma que há três grandes meios de coleta de dados nos estudos de caso: fazer perguntas e ouvir com atenção, observar eventos e ler documentos.

A pesquisa privilegiou ações como as expostas acima, com questionamentos e atenção ao ouvir, observação atenta aos acontecimentos e a leitura de documentos para aprofundar e completar as informações do aluno entrevistado com questões que fazem parte de seu contexto de vida, enriquecendo cada fase do estudo. “Documentos são muito úteis nos estudos de caso porque complementam informações obtidas por outras fontes.” (ANDRÉ, 2019, p. 100).

André (2019) afirma que as situações requerem detalhamentos, pois as observações e o registro pormenorizado e nítido dos fatos devem oferecer uma descrição incontestável, para propiciar ao leitor “a sensação de ter estado lá”. A descrição do meio familiar, do cultural, do social, do político, não apenas do meio físico ajuda a entender o caso. O pesquisador concede subsídios que levam ao conhecimento sobre a história, a circunstância, o problema.

Uma pesquisa é caracterizada como um estudo de caso, quando para a obtenção de dados, utiliza-se de entrevistas, observação e análise de documentos, que são os “principais métodos de coleta de dados no desenvolvimento dos estudos de caso” (ANDRÉ, 2019, p. 100).

Uma das técnicas de pesquisa qualitativa é a entrevista, que pode ser definida como a interação entre o pesquisador e a pessoa entrevistada, com a finalidade de responder ao problema de pesquisa, como destaca Minayo (2010, p. 281):

A entrevista é considerada uma modalidade de interação entre duas ou mais pessoas. Essa pode ser definida como a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e por meio de perguntas formuladas busca a obtenção dos dados que lhe interessa. É uma conversa a dois, ou entre vários interlocutores, realizada por iniciativa do entrevistador, destinada a construir informações pertinentes para o objeto de pesquisa, e abordagem pelo entrevistador, de temas igualmente pertinentes tendo em vista este objetivo.

Como já relatado, não foi possível a execução de entrevistas no presente estudo, e sim questionários, que foram organizadas combinando perguntas abertas e fechadas (Apêndice 2 e 3) para o participante e o responsável. E devido ao isolamento social pela pandemia de Covid-19, foram realizados online através de formulários do Google. As questões referentes às atividades de geometria resolvidas pelo aluno no software GeoGebra são de caráter investigativo (Apêndice 1), foram aplicadas no formato presencial, antes da pandemia, com gravação de áudio e da tela do notebook no qual o participante desenvolveu as atividades.

Como a pesquisa envolveu seres humanos, necessariamente, foi analisada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPR⁴², a fim de atestar a conformidade com o roteiro recomendado pelo Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (BRASIL, 1997).

⁴² CAAE: 22641019.0.0000.0102

Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) – é a numeração gerada para identificar o projeto de pesquisa que entra para apreciação ética no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Outra técnica empregada no presente estudo foi a gravação em vídeo. A utilização do vídeo concede maior grau de exatidão na coleta de dados, diante de questionamentos pela subjetividade da pesquisa qualitativa, este é um material que confere uma comprovação das informações obtidas nas entrevistas (KENSKI, 2003).

Numa comparação com observações ao vivo, quando se explora uma situação pela primeira vez, são apreendidos os aspectos que mais nos chamaram a atenção. Quando não há a opção de uma nova observação da mesma situação, os detalhes são perdidos. O vídeo permite a visualização quantas vezes forem necessárias, captando o que não havia sido percebido inicialmente, o que é inviável sem a gravação.

Realizei um estudo piloto para testar os equipamentos e as questões referentes às atividades. Convidei minha filha, aluna do 1º ano do Ensino Médio regular, para participar, o que ocorreu em duas ocasiões. Ela desenvolveu as atividades (Apêndice 1) no software GeoGebra num notebook e gravei as entrevistas utilizando um smartphone.

A grande dificuldade que encontrei foi o som baixo, sendo complicado para captar as falas da participante da pesquisa, o que prejudicou substancialmente o quesito espontaneidade, falando pouco e baixo, apesar de estar desenvolvendo as atividades relativamente bem. Foi necessário buscar alternativas para que o participante pudesse estar bem tranquilo, agindo naturalmente, com falas nítidas, tanto do aluno como as minhas.

Dessa forma, optei pela gravação em vídeo apenas da tela do notebook, através do gravador de tela online *Apowersoft*⁴³, pelo qual foram realizadas as atividades no software GeoGebra, com gravação de áudio das interações entre a pesquisadora e o participante.

4.1 Campo de pesquisa e caracterização do ambiente

O local de aplicação da pesquisa é a Associação Paranaense de Apoio à Criança com Neoplasia (APACN). Fundada no dia 21 de outubro de 1983, é uma

⁴³ O Gravador de Tela da Apowersoft é uma ferramenta profissional fácil de usar para gravar vídeo e áudio ao mesmo tempo. Ela também permite que você salve seus vídeos em arquivos MP4 padrão. Disponível em: <<https://www.apowersoft.com.br/gravador-de-tela-gratis>> Acesso em: 4 jul. 2021.

instituição sem fins lucrativos, foi a primeira a amparar crianças e adolescentes com câncer no Brasil.

Sua história começou pela união e dedicação de um grupo de casais, pais de crianças com algum tipo de câncer, que se sensibilizaram diante da situação de famílias sem condições financeiras, que, enfrentando a mesma doença, chegavam à cidade, sem moradia/hospedagem ou mesmo um meio de locomoção.

Assim, solidários, formaram um grupo que prontamente providenciou um local destinado a acolher dignamente essas famílias, do início até o final do tratamento, com a sua missão de humanizar o tratamento do câncer para crianças e adolescentes.

Palavras da presidente Mariza Del Claro, no site⁴⁴ oficial da APACN:

Pensamos no acolhido, em sua realidade antes, durante e pós-acolhimento. Por isso, mais do que acomodações, ofertamos a logística necessária para o tratamento, atendimento psicológico, social e pedagógico, além de mantermos uma Escola para que a criança e o adolescente possam, além de acompanhar o calendário escolar, sentir-se o mais próximo possível de suas vidas cotidianas: aulas, professores, coleguinhas, intervalo para o lanche, entretenimento. E tudo isso é realizado com o maior respeito, dedicação e muito carinho.

Selamos, dessa forma, nosso compromisso de justiça social para com a população, buscando a equidade na relação com a saúde, desde o momento em que mantemos um Centro de pesquisa sobre o câncer, até quando promovemos, na Casa de Apoio, o acolhimento, físico, emocional e terapêutico das crianças, dos adolescentes e dos familiares que chegam até nós. (CLARO, 2019).

A visão da APACN é:

- Ser referência local, regional e nacional na humanização do tratamento do câncer infantil.
- Mudar a mentalidade e os paradigmas da sociedade com relação à doença do câncer infantil.

As crianças e os adolescentes hospedados na APACN, durante o tratamento médico, residem em outras localidades do território nacional. Nesse tempo, não tem condições de frequentar a escola, não só pelo fato de estarem distantes, mas por recomendação médica não podem estar onde há ajuntamento grande de pessoas, pois estão com imunidade muito baixa.

⁴⁴ Para conhecer a APACN acesse: Disponível em: <<http://apacn.com.br/>> Acesso em: 15 abr. 2021.

A rotina das crianças e adolescentes na casa de apoio inclui idas diárias ao Complexo Hospital de Clínicas da UFPR⁴⁵ (CHC – UFPR) ou ao Hospital Pequeno Príncipe⁴⁶ (HPP) para medicações, quimioterapia, consultas, exames, enfim, todo tipo de intervenção médica de acordo com a doença a ser tratada, que abrange ser leucemia, câncer, leucemia linfóide aguda (LLA), anemia, anemia de Fanconi, retinoblastoma, osteossarcoma, adrenoleucodistrofia, metástase, etc.

Na APACN, além dos quartos para cada aluno e um acompanhante responsável, há refeitório, sala de estar com televisão, brinquedoteca, quartos de isolamento (Transplante de Medula Óssea), van para transporte até os hospitais e sala de aula denominada Classe Hospitalar.

A Classe Hospitalar é frequentada por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II ao 3º ano do Ensino Médio. Neste local, existem computadores que são utilizados para a realização de atividades pedagógicas. Para atendimento no isolamento, temos um notebook para as aulas. Com possibilidade de usar também smartphones.

Os alunos que estão em tratamento de saúde e têm permissão médica para transitar nas dependências da casa de apoio, comparecem à Classe Hospitalar. Os que se submeteram ao Transplante de Medula Óssea necessitam permanecer no isolamento, ala separada dos demais hóspedes da casa, por estarem com a imunidade muito baixa, apenas saem do isolamento para dirigir-se ao hospital para procedimentos médicos: consultas, exames, medicação, etc.

As aulas ocorrem na Classe Hospitalar, ou no isolamento, no caso de o aluno ter passado por Transplante de Medula Óssea recentemente, em ambos os lugares há cadeira confortável e mesa com notebook para a realização das atividades escolares de forma agradável. Em cada ala do isolamento há quatro quartos, no caso de o aluno não estar em condições de sair do seu quarto, é atendido no leito, com apoio para o notebook e material para anotações: papel, caneta, lápis e borracha.

⁴⁵ Site institucional do CHC – UFPR. Disponível em: <<https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sul/chc-ufpr>> Acesso em: 20 de jun. 2021.

⁴⁶ Site institucional do HPP. Disponível em: <<http://pequenoprincipe.org.br/hospital/>> Acesso em: 20 de jun. 2021.

4.2 Construindo os encontros

A pesquisa previa três encontros, porém foram necessários quatro. No início de cada um, dirigi-me ao local de aplicação, o isolamento, devido à situação de saúde do participante. Deixei preparados os equipamentos necessários: o notebook ligado, o GeoGebra aberto, o aplicativo para a gravação da tela, bem como papel, caneta, lápis e borracha para anotações das observações feitas pelo aluno. A atividade 4 poderia ter sido realizada com a utilização de um smartphone acessando o QR code da atividade já construída.

No primeiro encontro, apresentei ao aluno o software GeoGebra. Na sequência, ele interagiu em duas construções já prontas do Teorema de Pitágoras e observou o que acontece com as áreas dos quadrados. Depois, fez três exercícios de familiarização (descritos no item 4.3.1), com o objetivo de explorar a barra de menus e a barra de ferramentas e perceber o funcionamento das mesmas.

Nos encontros seguintes, o aluno desenvolveu as atividades que constam no apêndice 1, as quais foram gravadas. No segundo encontro, resolveu as atividades 1 e parte da 2; no terceiro encontro, finalizou a atividade 2 e, por último, no quarto encontro, solucionou as atividades 3 e 4.

E, como já explorou o GeoGebra, a minha interferência foi mínima, apenas quando o aluno não soube como seguir na construção, ou caso estivesse cometendo erros, que, de forma alguma, conseguisse solucionar a atividade proposta. A interferência ocorreu em forma de questionamentos para que refletisse e tivesse condições de continuar e encontrar maneiras de solucionar as questões.

4.2.1 Atividades

É essencial que as atividades desenvolvidas durante o estudo contribuam para o desenvolvimento do processo educacional do aluno, favorecendo a continuidade de sua escolarização em seu nível de ensino, tanto na Classe Hospitalar, como em sua escola de origem, quando ele retornar, como aponta Cajango (2016).

Para delinear esta pesquisa, uma das primeiras ações desenvolvidas foi a elaboração das atividades (Apêndice 1), pensadas e escritas num dos primeiros encontros com o orientador Prof. Dr. Emerson Rolkouski, no início de 2019. Houve

uma preocupação em criar atividades investigativas que levassem o aluno a construir conceitos geométricos através da utilização de um software de geometria dinâmica, especificamente, o GeoGebra; contemplando os conteúdos referentes ao perímetro e área de polígonos, volume do cubo, comprimento e área do círculo e características dos paralelogramos.

A geometria trabalhada de forma investigativa e criativa, explorando as formas e relações geométricas, através de desenhos, medições, visualizações, comparações, discussões, levantamento de hipóteses, permite aos alunos, a descoberta de regularidades e o desenvolvimento do senso espacial. (SCHÜTZ; BARBIERI; FERREIRA, 2014, p. 2).

Conforme BELLEMAN e LIMA (2000, p. 2), os conceitos de área e perímetro são significativos “para a formação do cidadão pleno” e um dos mais expressivos no ensino e aprendizagem da Matemática. Pois, além de sua utilidade no cotidiano, para medir qualquer superfície plana, interliga outros eixos da Matemática, como números, álgebra e grandezas, e possui também aplicações em outras áreas do conhecimento, tal qual a Geografia.

Na sequência, apresento algumas situações de ensino e aprendizagem referentes aos conteúdos trabalhados nesta pesquisa através de tecnologias digitais. Salientando a importância da compreensão destes conceitos geométricos para o desenvolvimento do aluno.

Aliar o ensino de geometria com o uso de software de GD pode trazer benefícios para a compreensão dos alunos. Como relata Picinini (2015), quando apresenta os resultados obtidos em seu trabalho, mostrando a utilização de material concreto e tecnologia digital na construção do cubo. A pesquisa envolveu alunos de 8º ano, numa escola da rede municipal, do interior de Ibirapuitã-RS. Houve grande dedicação dos alunos, sentiram-se motivados, desenharam a planificação do cubo em cartolina e construíram cubos de tamanhos variados, compreendendo os conceitos matemáticos. Construíram também no software GeoGebra, superando o desafio de não conhecer o software, participando ativamente e estabelecendo relações. O estudo evidenciou que o uso do GeoGebra foi essencial para o desenvolvimento dessa atividade, pela facilidade encontrada pelos alunos em simular movimentos e formas na planificação e construção do cubo, aumentando e diminuindo as figuras, verificando que as propriedades não mudam. Inclusive aperfeiçoando o que foi

construído e criando novas maneiras de construir um cubo, mostrando também os erros e acertos das construções realizadas no concreto.

Em relação ao comprimento e a área do círculo, deparamo-nos com o número irracional π , cujo valor é aproximadamente 3,1416. Como expõe Souza et al (2011), a utilização do software GeoGebra pode auxiliar os alunos no entendimento do número π , através de atividades de experimentação, construindo diversos círculos com diâmetros variados, calculando a razão entre o comprimento e o diâmetro destes círculos, encontrando a constante matemática. Posteriormente, deduzindo a fórmula do comprimento do círculo e compreendendo seu significado.

Pereira e Serrazina (2013), em seu estudo, apontam que alunos têm dificuldades em classificar quadriláteros, por ser complicado analisar e diferenciar as características essenciais dos mesmos. Pois se faz necessária dedução lógica e correspondências apropriadas entre conceitos e imagens. O desenvolvimento do aluno em classificar os quadriláteros, e no caso específico, os paralelogramos, pode ser conseguido pelo uso de software de GD, pela sua interatividade, através do qual se confirmam as características, que não mudam pela movimentação das figuras, facilitando sua classificação.

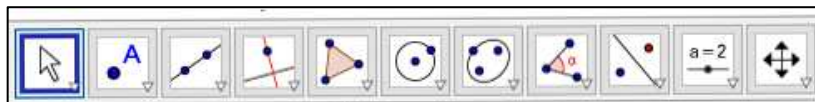
O que ocorre, na maioria das vezes, é que os conceitos geométricos referentes às atividades utilizadas nesta pesquisa são pouco trabalhados na escola, principalmente, o comprimento e a área do círculo. Aos alunos, apenas são apresentadas as fórmulas, as quais não entendem pela ausência das respectivas demonstrações. Isso ficou claro nas atividades apresentadas nesta pesquisa ao aluno, que mostrou, em diversos, momentos, lembrar vagamente de cada conteúdo. Além disso, também pode ter ocorrido a deficiência em seu aprendizado, não só em geometria, pelas suas ausências na escola, devido ao tratamento de saúde. Nesse sentido, o uso de tecnologias digitais pode vir a auxiliar em sua aprendizagem, dando-lhe a oportunidade de estudar e assimilar, num curto espaço de tempo, diversos conteúdos.

4.2.2 Familiarizando-se com o GeoGebra

Apresentei o software GeoGebra, destacando as ferramentas e os menus que o aluno necessita utilizar para a resolução das atividades: a barra de menus, a barra

de ferramentas (Fig. 11), a janela de álgebra, a janela de visualização, o campo de entrada.

FIGURA 11 – BARRA DE FERRAMENTAS



FONTE: A autora (2020).

Para construir um objeto na janela de visualização, basta escolhê-lo numa das janelas da barra de ferramentas e posicionar o mouse sobre o mesmo para visualizar os passos de como este objeto pode ser construído; seguindo esses passos a construção aparece na tela.

Mostrei dois exemplos das potencialidades do software para a compreensão do Teorema de Pitágoras, o tema foi escolhido por ter relação direta com o conteúdo das atividades que o aluno realiza na sequência, área de polígonos.

Através do link, o aluno observou a construção do Teorema de Pitágoras no GeoGebra (2020) e interagiu, movimentando os vértices do triângulo retângulo e investigando o que ocorre com a área dos quadrados: <https://www.geogebra.org/m/kx2ygggu>.

Nesse outro link, o aluno observou a Demonstração Geométrica do Teorema de Pitágoras (GEOGEBRA, 2020) através de um quebra-cabeças. Percebeu o que acontece com as peças em movimento: <https://www.geogebra.org/m/N48bJKFn>.

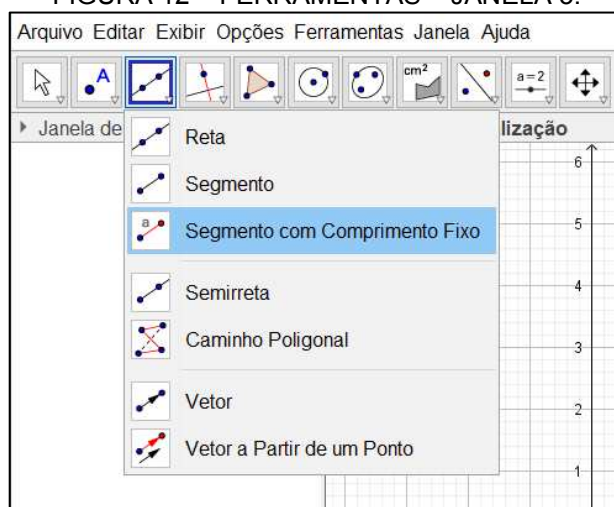
A seguir, o exercício 1 contém todos os passos realizados pelo aluno no software. Os demais exercícios, ele realizou explorando a barra de ferramentas.

Exercício 1: Construir um segmento AB que mede 5 cm.

Observação: Siga os passos para a construção:

- Clicar na janela 3 da barra de ferramentas (Figura 11);
- Escolher a ferramenta **Segmento com comprimento fixo**;

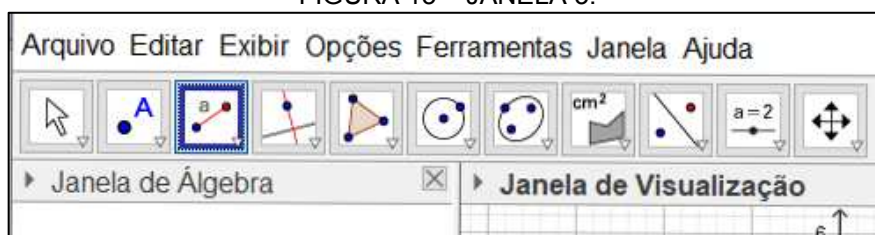
FIGURA 12 – FERRAMENTAS – JANELA 3.



FONTE: A autora (2020).

- Ao escolher, a caixa se fechará mudando o ícone da janela 3;

FIGURA 13 – JANELA 3.



FONTE: A autora (2020).

- Posicione o mouse sobre o ícone e aparecerá: **selecione um ponto, depois entre com um comprimento**;

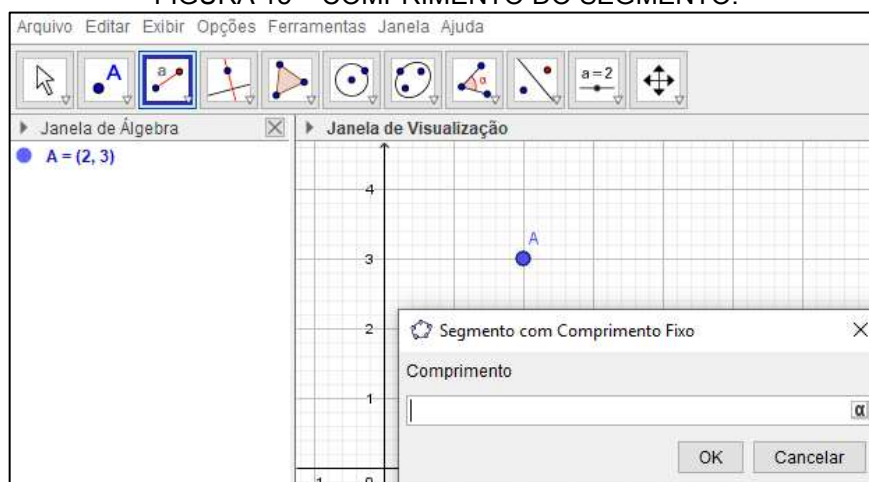
FIGURA 14 – SEGMENTO COM COMPRIMENTO FIXO.



FONTE: A autora (2020).

- Clique na tela para selecionar (criar) o ponto A e abrirá uma caixa para digitar o comprimento do segmento;

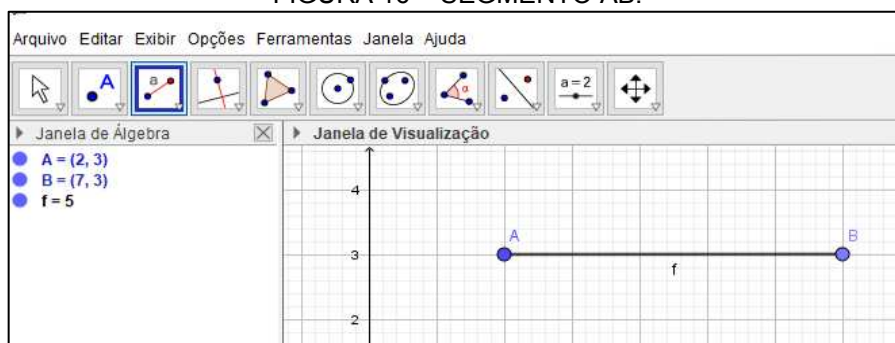
FIGURA 15 – COMPRIMENTO DO SEGMENTO.



FONTE: A autora (2020).

- Escreva 5 na caixa e clique em ok, o segmento será construído:

FIGURA 16 – SEGMENTO AB.



FONTE: A autora (2020).

Exercício 2: Construa duas retas paralelas horizontais e duas retas paralelas verticais, que figura formou? Movimente as retas e verifique se as retas continuam paralelas e como fica a figura formada.

Exercício 3: Construa um quadrado, meça o perímetro, movimente um dos vértices verifique o que acontece.

4.3 Apresentando o participante

Como já relatado, foi possível realizar o estudo com apenas um aluno. E, para que o leitor compreenda quem é o participante da pesquisa, no quadro 1, estão organizadas informações que acredito serem relevantes.

QUADRO 1 – DADOS DO PARTICIPANTE DA PESQUISA.

Aluno	
Gênero:	Masculino
Idade:	15 anos
Onde nasceu?	Porto Velho – RO
E onde mora?	Curitiba - PR
Está matriculado? Em que ano?	Não está matriculado. Se estivesse, seria no 8º ano.
Já reprovou em algum ano? Qual?	Sim, no 7º ano.
Já abandonou a escola? Qual foi o motivo?	Sim, esse ano. Mudança para tratamento de saúde.
Quanto tempo faz que não vai à escola?	Um ano. Início da doença, mas estava matriculado e foi atendido na Classe Hospitalar.

FONTE: A autora (2020).

Dando sequência à pesquisa, após a aplicação das atividades, aprofundando as informações a respeito do aluno entrevistado, como não foi possível realizar entrevistas presenciais, devido ao isolamento social, foram elaborados e aplicados questionários. Também se estabeleceu contato telefônico com o responsável legal do aluno, que se mostrou prontamente interessado em colaborar, fornecendo as informações necessárias à distância, por meio digital.

A princípio, elaborei as questões no Microsoft Word e enviei no e-mail do responsável, mas teve dificuldade em devolver as respostas por esse meio. Aguardei alguns dias, porém não responderam. Então, preparei dois arquivos no Google forms⁴⁷, um para o aluno e outro para o responsável, enviei os links utilizando o aplicativo WhatsApp e, no mesmo dia recebi as respostas. Os questionários

⁴⁷ Entrevista-Aluno: Disponível em:
<<https://docs.google.com/forms/d/1adlp3u5bjZBCfNZI-x5ugKFSYbHt7LWVd3olnlWuEa8/edit>>
Acesso em: 17 jun. 2021.
Entrevista-Responsável: Disponível em:
<<https://docs.google.com/forms/d/106o242Vgi0DwzluPSjq1oNHXglQ4G7oT9Sw9zslA9Kk/edit>>
Acesso em: 17 jun. 2021.

respondidos na íntegra, encontram-se nos apêndices; observando que para manter a fidelidade às falas, a linguagem coloquial foi mantida. Na sequência, temos a síntese dos mesmos.

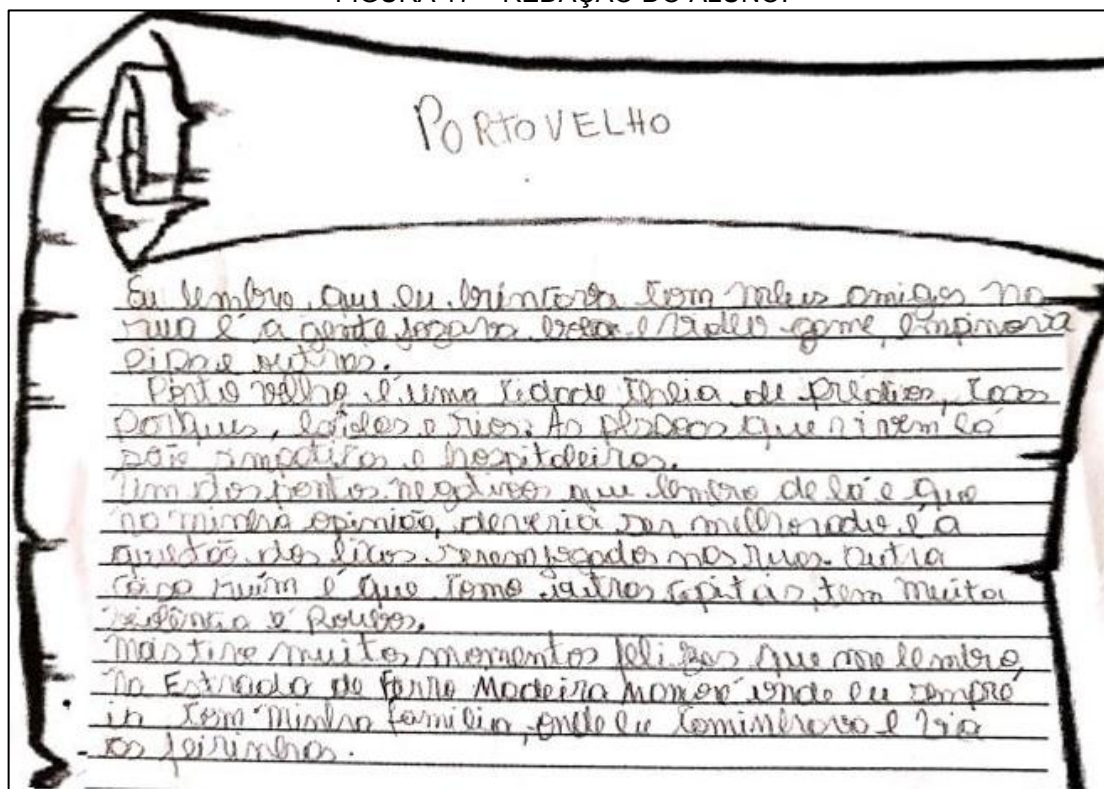
4.3.1 Síntese do questionário do participante

Sabe-se que o aluno tem 15 anos, nasceu em Porto Velho – RO e está em Curitiba – PR, para tratamento de saúde, juntamente com seu pai (mudou-se em maio de 2020, sendo que este questionário foi respondido em agosto de 2020 e a aplicação das atividades ocorreu em março de 2020). Porém, a família está em processo de mudança para cá, para que estejam próximos. Não está matriculado numa escola. Parou seus estudos no 8º ano, por motivo de doença, leucemia linfóide aguda (LLA, tipo B). Mas, tem vontade de retomá-los. Já reprovou no 7º ano do Ensino Fundamental II. Não gosta muito de estudar Matemática. Na Classe Hospitalar, prefere estudar Artes, pois considera que consegue expressar-se melhor nesta disciplina. Na escola regular, gosta de Educação Física, pelos jogos, principalmente os de futebol. A diferença principal que notou em estudar na Classe Hospitalar, foi a atenção que recebeu, pelo atendimento individualizado. Declarou que as aulas eram boas, inclusive que foi bom e mais fácil aprender Matemática, preferindo estudar na Classe Hospitalar por estudar somente com o professor. O que mais gostou na experiência da Classe Hospitalar foi a dedicação dos professores, disse que gostou muito... Nas horas de lazer, gosta de jogar vídeo game, às vezes, joga bola e solta pipa (no momento não tem permissão para praticar esportes, pelo tratamento médico), e também gosta de ler. Usa notebook para jogar, pesquisar e estudar e smartphone para os aplicativos ligados à rede social: WhatsApp, Facebook e outros. Nos relatos, fica explícito que o que mais sente é a falta dos amigos, por estar distante devido ao tratamento. É um adolescente com desejos e expectativas diante da vida; tem vontade de mudar a realidade que está vivendo, gostaria de não ter tido a doença. Não tem ideia sobre que profissão irá seguir futuramente. Contou que sente medo ao pensar no futuro pós-tratamento, pois tem consciência que poderá ter limitações. Finalizando a entrevista, disse: “gosto da minha família, meus pais e meus irmãos”.

Ele é um adolescente que enfrenta seu difícil histórico de doença crônica, e, além disso, tem um irmão autista, que sempre necessitou de muita atenção de seus

pais. Apesar dessa situação, demonstra dar bastante importância à sua família e aos amigos, o que pode ser percebido numa redação (fig. 16) que realizou na disciplina de Língua Portuguesa sobre suas *Coisas Lembradas e Histórias de Vida*:

FIGURA 17 – REDAÇÃO DO ALUNO.



FONTE: A autora (2020).

4.3.2 Síntese do questionário do responsável

Seu pai tem 43 anos, tem o Ensino Médio completo e trabalha como vigilante. Nasceu em Manaus, mas atualmente mora em Curitiba (desde maio de 2020, sendo que este questionário foi respondido em agosto de 2020 e a aplicação das atividades ocorreu em março de 2020). Relatou que a reação da família diante da situação de saúde do filho foi de tristeza e angústia, e receberam apoio na APACN e no Hospital Pequeno Príncipe. A Classe Hospitalar foi um grande incentivo para o filho nos estudos, mas ele ainda não conseguiu retornar às atividades escolares devido à pandemia. Quando ele estava matriculado, recebia ajuda da irmã mais velha nas tarefas escolares realizadas em casa. Espera, para um futuro próximo, saúde total

para o filho, e mais à frente adquirir uma casa própria. A renda familiar é de um salário mínimo, apenas a esposa trabalha no momento, ele atende o filho nas idas ao hospital e todo o tratamento que necessita. A família é composta por cinco pessoas: ele, a esposa e três filhos. Nas horas de lazer, passeiam, fazem caminhadas e jogam futebol.

Em contato com os pais do aluno no início de 2021 para ciência sobre a continuidade de sua escolaridade, tomei conhecimento de que o aluno não deu prosseguimento aos seus estudos durante o ano de 2020. Seus documentos escolares encontravam-se em Porto Velho – RO, os pais optaram por não efetivar sua matrícula aqui em Curitiba, devido à pandemia de Covid-19. O ideal seria que tivessem matriculado e acompanhado as aulas remotamente. Infelizmente, ele perdeu o ano. Mas, este ano já está matriculado no 8º ano, Ensino Fundamental II.

5 APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES

No primeiro contato com o participante e seu responsável, fiz um relato detalhado de todos os passos da pesquisa, sua finalidade, bem como solicitei assinatura no Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e no Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE). Informei que estaríamos à disposição para qualquer dúvida que surgisse no decorrer das intervenções e que a gravação das entrevistas seria apenas da tela do notebook em que estivesse desenvolvendo as atividades, dessa forma, a identidade do adolescente é mantida em sigilo. Deixei claro que poderiam questionar o que quisessem em relação à pesquisa, tendo total liberdade de interromper caso o aluno não se sentisse bem durante as atividades.

O responsável ficou animado por seu filho participar da pesquisa utilizando o notebook, relatou que o mesmo esteve engajado em um projeto na escola, no qual utilizava um tablet para resolver atividades de diversas disciplinas e desenvolvia com interesse e facilidade.

Devido ao estado de saúde do aluno a pesquisa foi aplicada no isolamento, onde ele foi atendido individualmente, contando apenas com a presença da pesquisadora, do próprio participante (aluno em tratamento de saúde), preservando assim a confidencialidade das informações.

Cabe uma observação sobre o número de encontros para as aplicações, estavam previstos três encontros, mas no segundo, tivemos pouco tempo e não foi possível concluir toda a atividade 1, portanto, tornaram-se necessários quatro encontros, com duração de, no mínimo, 30 minutos e, no máximo, 50 minutos cada um. Todos no mês de março de 2020.

Para cada encontro, preparei antecipadamente o material para aplicar as atividades, liguei o notebook, abri o aplicativo para a gravação da tela Apowersoft, e abri o software GeoGebra para o aluno resolver as questões. Fui até o isolamento onde o aluno estava aguardando.

Para que haja maior clareza no entendimento do leitor, durante a transcrição⁴⁸ das gravações, utilizei parênteses para explicação de algum procedimento de minha parte, que se fez necessário com o intuito de que acontecesse a interação com o aluno, e colchetes para relatar o que o aluno fez e como agiu. Este momento da

⁴⁸ É o resultado da conversão de uma gravação de áudio em texto.

transcrição representa “*mais uma experiência para o pesquisador e se constitui em uma pré-análise do material*”. (MANZINI, 2008, p.152)⁴⁹.

O participante é um adolescente extremamente quieto, pouco fala. É bastante reservado e introspectivo, responde apenas aos questionamentos. E, na maioria das vezes, ele executou o que compreendeu, sem, contudo, falar. Também, expressou-se através de acenos com a cabeça, para o “sim” ou o “não”, por isso solicitei, que, durante as atividades, fizesse registros escritos, que constam na transcrição. Dessa forma, para dar sentido aos diálogos, relatei as expressões do aluno, as anotações e conclusões escritas e as imagens do GeoGebra com as construções dele. Conforme descreve Manzini (2008, p. 153):

Neste momento, olha-se para aquilo que foi feito. Apesar de ser a mesma pessoa que entrevistou e que está transcrevendo, o enfoque, agora, é diferente. No primeiro – a coleta – o enfoque era o presente, na ação de entrevistar. As respostas, explicações, argumentações e explanações do entrevistado eram o que mantinham a atenção. Na transcrição, o enfoque será naquilo que foi ou não falado, pois é isso que é feito numa transcrição: transcreve-se o que foi falado, mas pode-se perceber o que foi ou não perguntando, o que foi ou não respondido e no que está inaudível ou incompreensível. Ou seja, ao transcrever, o pesquisador irá escutar, várias vezes, as verbalizações gravadas. Será necessário, por diversas vezes, retroceder a fita magnética para escutar e reescutar pequenos trechos gravados para poder transcrever, fielmente, o que foi dito.

Na transcrição utilizei as letras A e P para indicar as falas nos diálogos, sendo A para aluno e P para pesquisadora. Busquei não proferir seu nome, a fim de preservar sua identidade, não expondo o mesmo, mantendo assim a discrição.

5.1 Primeiro Encontro

Familiarização com o software:

05/03/2020

Das 16h às 16h45min

Preparei os materiais necessários para a aplicação e fui ao encontro do aluno.

⁴⁹ Mais detalhes sobre transcrições (MANZINI, 2008). Disponível em: <http://transcricoes.com.br/wp-content/uploads/2014/03/texto_orientacao_transcricao_entrevista.pdf> Acesso em: 17 jun. 2021.

Segui os passos descritos no item 4.2.1, familiarizando-se com o GeoGebra.

[Ele explorou o botão “ponto”, criou alguns pontos e movimentou-os.]

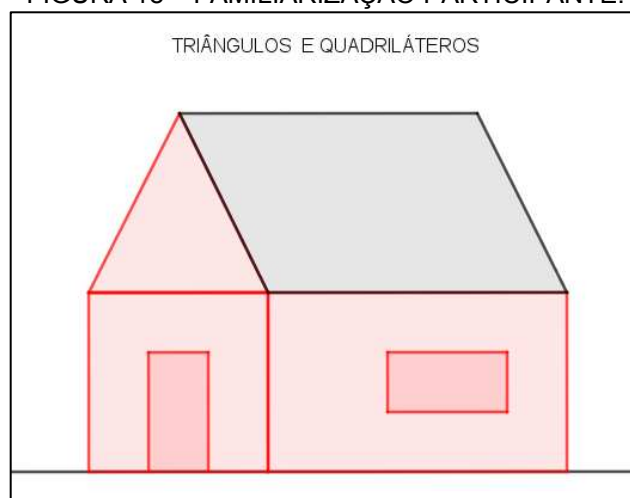
Mostrei como poderia construir polígonos de vários lados.

[Ele construiu um triângulo e um quadrado, movimentou e arrastou os vértices.]

Após o aluno concluir a atividade de familiarização, propus que ele fizesse um desenho usando triângulos e quadriláteros.

[Ele escolheu uma casa, que resultou na figura:]

FIGURA 18 – FAMILIARIZAÇÃO PARTICIPANTE.



FONTE: A autora (2020).

5.2 Segundo Encontro

06/03/2020

Das 14h30min às 15h.

Atividade 1

Objetivo: Compreender o conceito de medida de uma superfície e de perímetro de um polígono.

- Construir um retângulo no GeoGebra usando a malha quadriculada. Dar a informação de que cada quadradinho tem um centímetro de lado. E que, portanto, cada quadradinho mede 1 cm^2 .

- Qual é o perímetro e qual a área?

APLICAÇÃO:

Após preparar os materiais imprescindíveis, fui ao encontro do aluno. Apresentei a atividade a ele.

P: Eu quero que você construa um retângulo, da forma que te mostrei ontem.

[Ele usou a ferramenta “ponto” e construiu quatro pontos na malha quadriculada.]

P: Agora feche os lados, como você pode fazer para fechar os lados?

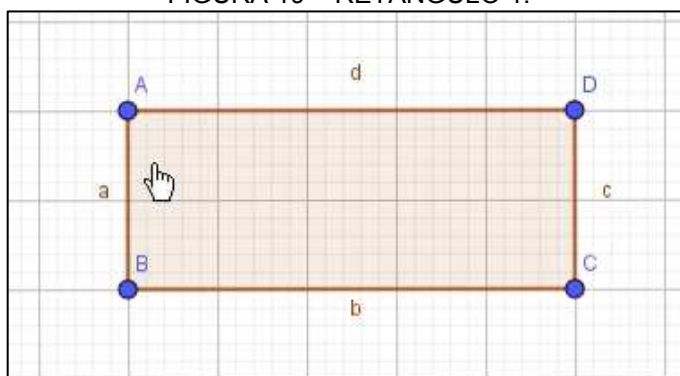
[Ele ficou pensando, em dúvida, mas não perguntou como fazer.]

Então falei:

P: Você tem duas opções: pode fechar com segmentos ou com a ferramenta “polígono”.

[O aluno escolheu a ferramenta polígono, usando os pontos que já havia construído, desenhou um retângulo com 5 cm de comprimento e 2 cm de altura.]

FIGURA 19 – RETÂNGULO 1.



FONTE: A autora (2020).

P: Isto... Você sabe o que é perímetro?

[Ele ficou meio confuso, mas fez gesto com a cabeça, dando a entender que sim.]

P: É a medida do contorno da figura, ou seja, a soma dos seus lados. E cada quadradinho desses (mostrei um quadradinho na figura) tem lados que correspondem a um cm cada. Então quantos centímetros você acha que tem “em volta” da figura?

A: 18. [Respondeu depois de contar e se confundiu.]

P: Quantos? Aqui em volta só? (mostrei na figura os lados do retângulo). Fale mais alto que não entendi.

A: 18.

P: Conte de novo... vamos ver...

A: 14.

P: Tá. Agora quantos quadradinhos inteiros tem, cada quadradinho desses (mostrei na figura) tem 1 cm^2 , que é a área, quantos quadradinhos tem?

A: 10.

Atividade 2

Objetivo: Discutir a relação entre perímetro e área de um quadrado quando dobramos a medida de seu lado.

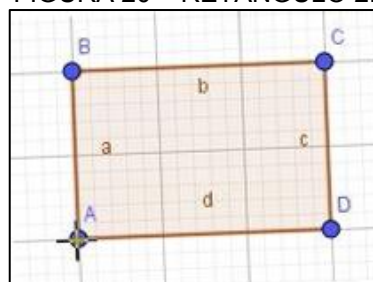
- Construir um quadrado e perguntar área e perímetro. Construa um quadrado com o dobro da medida do lado, o que aconteceu com o perímetro e com a área?

APLICAÇÃO:

P: Desenhe um quadrado, pode ser pequeno. Você pode usar a ferramenta polígono sem construir os pontos antes.

[O aluno construiu um retângulo de 3 cm de comprimento por 2 cm de altura, na malha quadriculada, utilizando a ferramenta polígono.]

FIGURA 20 – RETÂNGULO 2.



FONTE: A autora (2020).

P: Olha só aqui (mostrei a figura que ele desenhou), qual a diferença entre quadrado e retângulo, que você acha?

A: Um é mais “largo” que o outro.

P: Qual é mais “largo”? O quadrado ou o retângulo?

A: O retângulo.

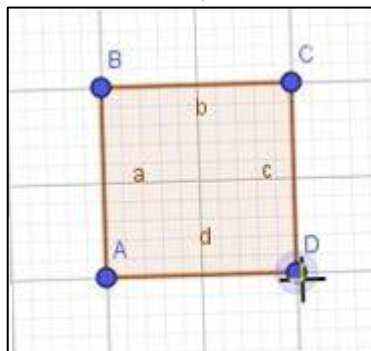
P: Ah, sim, então aqui (mostrei o retângulo que ele havia desenhado), o que dá pra você fazer pra ele “ser” um quadrado?

A: Mexer aqui [mostrou os lados maiores do retângulo].

P: Ah, sim... você pode... clique no ponto e arraste (mostrei na figura como fazer).

[Ele diminuiu os lados de comprimento 3 cm da figura para 2 cm.]

FIGURA 21 – QUADRADO 1.



FONTE: A autora (2020).

(Mostrei a ele que todo quadrado é também um retângulo, mas nem todo retângulo é um quadrado. Pois, todo quadrado possui todos os ângulos retos, mas nem todo retângulo possui os quatro lados congruentes.)

P: Então, igual você fez no retângulo, na outra atividade, quantos quadradinhos tem cada lado da figura.

A: Dois. [Escreveu na tabela.]

P: O perímetro desse quadrado como ficou? Conte lá.

[Ele olhou a figura, contou os quadradinhos de cada lado e escreveu na tabela.]

A: Oito.

P: E a área? A parte de dentro.

[Ele contou os quadradinhos internos e escreveu na tabela.]

A: Quatro.

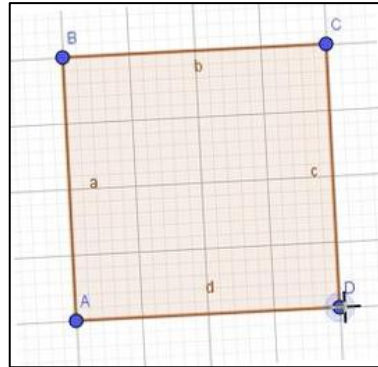
P: Muito bem. Agora dobre as medidas dos lados pra gente ver o que acontece.

[Ele ficou confuso, não lembrou como fazer.]

(Então mostrei a ele que poderia usar a mesma figura e dobrar os lados arrastando os vértices.)

[Usou o quadrado já construído, arrastou os vértices e dobrou a medida dos lados.]

FIGURA 22 – QUADRADO 2.



FONTE: A autora (2020).

P: Agora me diga, qual a medida do lado?

A: Quatro.

P: Qual é o perímetro?

[Ele contou os quadradinhos de cada lado e escreveu na tabela.]

A: Dezesseis.

P: E a área.

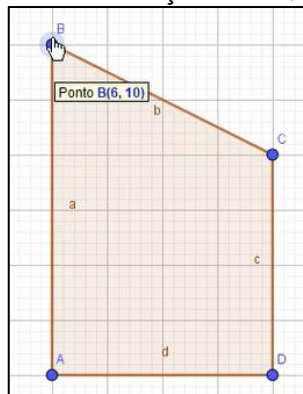
[Ele contou os quadradinhos internos e escreveu na tabela.]

A: Dezesseis.

P: Vamos fazer mais um. Clique, segure e arraste. Você precisa dobrar... dobre as medidas dos lados, qual é o dobro de quatro?

[Ele movimentou o vértice B para cima, seis quadradinhos.]

FIGURA 23 – CONSTRUÇÃO DO QUADRADO 3.



FONTE: A autora (2020).

P: Você precisa dobrar, quanto é aqui (mostrei o lado do quadrado)?

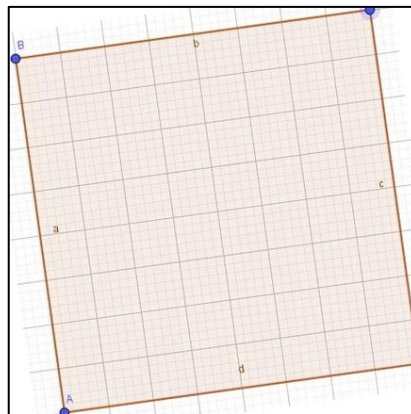
A: Quatro.

P: Qual é o dobro de quatro?

A: Oito.

[Ele arrastou o vértice B mais dois quadradinhos para cima, formando o lado AB com oito cm. Arrastou os vértices D e C convenientemente e desenhou um quadrado com lados medindo oito cm.]

FIGURA 24 – QUADRADO 3.



FONTE: A autora (2020).

P: Quanto é o perímetro?

[Ele tentou contar os quadradinhos de cada lado, mas se confundiu.]

P: Está ruim de contar?

A: Sim.

P: Quanto mede cada lado?

A: Oito.

P: Quantos lados tem?

A: Quatro.

P: Então faça a conta.

A: Trinta e dois. [Demorou a fazer, usou palitinhos para chegar ao resultado.]

P: E quanto é a área?

[Escreveu a área do último quadrado igual a 32, pois associou com o perímetro e a área do segundo quadrado, que ficaram iguais, achou que isso se repetiria no terceiro quadrado.]

P: Confira a quantidade de quadradinhos.

[Ele começou a contar na figura, mas se perdeu, demorou em torno de 10 minutos para encontrar a resposta correta.]

A: Sessenta e quatro.

FIGURA 25 – ANOTAÇÕES: QUADRADO.

Quadrado		
Medida do Lado	Perímetro	Área
2	8	4
4	16	16
8	32	64

FONTE: A autora (2020).

P: O que você notou que aconteceu com o perímetro?

A: ... Dobrou... (respondeu convicto).

P: E com a área?

[Ele olhou muito para a tabela meio confuso.]

P: Quantas vezes você acha que aumentou a área?

A: ... Quatro...

O tempo de aplicação foi de 30 minutos, não foi possível prosseguir, pois já era hora do lanche.

5.3 Terceiro Encontro

09/03/2020

Das 13h35min às 14h20min.

Cont. Atividade 2

Objetivo: Discutir a relação entre área e perímetro de outros polígonos regulares como o pentágono, o hexágono, por exemplo, a fim de investigar se a relação entre área e perímetro encontrada no quadrado também ocorre nos demais polígonos regulares.

- O que acontece com o perímetro e a área de um polígono regular quando dobramos a medida de seus lados?

APLICAÇÃO:

Liguei o notebook, abri o software GeoGebra e me dirigi ao isolamento, onde o aluno já estava aguardando.

Propus a construção de um polígono regular à sua escolha ele optou pelo pentágono.

P: Você sabe o que é um polígono regular?

A: Não.

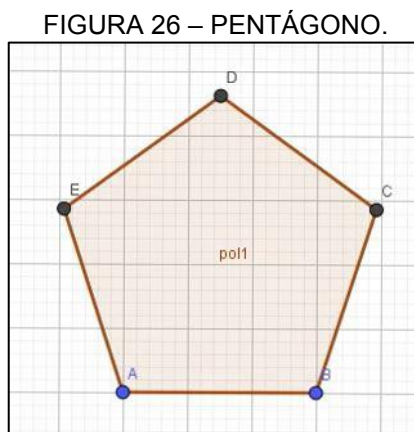
(Então, mostrei a ele que o quadrado é um polígono regular, pois possui os lados congruentes e os ângulos internos também congruentes. E outras figuras com maior número de lados, que sejam congruentes e possua ângulos internos também congruentes, da mesma forma são polígonos regulares.)

P: Você vai construir um polígono com 5 ou 6 lados... você que vê. E vai usar a ferramenta “polígono regular” (mostrei a ferramenta a ele), vá lá... clique onde você quiser, aí você vai ver o que vai acontecer...

[Ele construiu os pontos A e B, com 3 cm de distância, abriu-se a caixa para escolher o número de vértices, estava aparecendo o número 4.]

P: Agora, ali você escolhe quantos vértices vai ter... quer dizer quantos “cantos”, só que com quatro você já construiu o quadrado, coloque ali o número que você quiser...

[Ele escreveu 5.]



FONTE: A autora (2020).

P: Agora, marque na tabela a medida do lado que você escolheu, quantos centímetros tem cada lado?

A: Três.

P: Agora, me diga quanto é o perímetro?

[Ele ficou confuso, olhando para a figura algum tempo. Pois no quadrado, ele contou os quadradinhos, e, agora não poderá fazer isso.]

P: Então, veja que você tem a informação de que todos os lados têm mesma medida, qual é a medida?

A: Três.

P: E quantos lados têm que são iguais?

A: ... Três.... [Falou confuso.]

P: Quantos?

[Ele não conseguiu concluir, não compreendeu...]

P: Lembra que você digitou o número lá... que número você digitou?

A: Cinco...

P: Então, é por que tem quantos lados?

A: Cinco.

P: Qual é o perímetro então?

[Ele ficou olhando a figura por um tempo... e respondeu:]

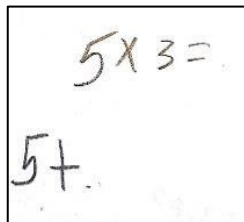
A: Dezoito.

P: Dezoito, você acha? Tem certeza? Some o três, cinco vezes aqui (mostrei o papel para ele fazer o cálculo).

[Então, ele escreveu o cálculo e começou a resolver; pensou um pouco e falou:]

A: Quinze. [Escreveu na tabela].

FIGURA 27 – CÁLCULO 1.

A rectangular box containing handwritten mathematical expressions. The top line shows the multiplication $5 \times 3 =$. The bottom line shows the addition $5 +$.

FONTE: A autora (2020).

P: E a área? Mas agora aqui ficou difícil pra você contar os quadradinhos, tem como contar os quadradinhos inteiros?

A: Não... vai sobrar...

[Mostrei a ele a ferramenta do GeoGebra para o cálculo da área. Ele clicou nela e depois no polígono, e preencheu na tabela o valor correspondente.]

P: Agora, leia aqui a proposta, a mesma coisa que você fez com o quadrado, você vai fazer com esse polígono, você sabe o nome dele?

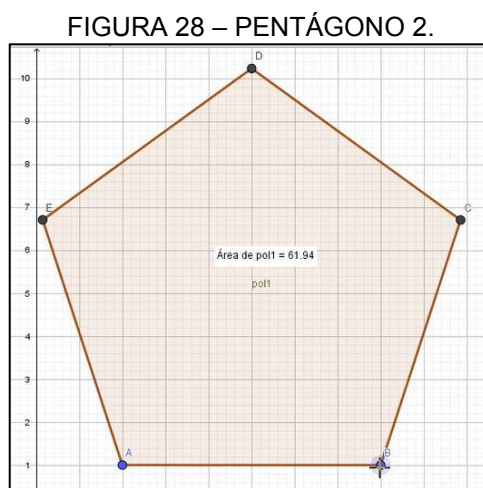
A: Não.

P: Quando tem cinco lados chama-se pentágono, escreva na tabela.

[Ele escreveu o nome do polígono na tabela.]

P: Agora, eu quero que você dobre a medida do lado, qual é o dobro de 3?

A: É seis... [E arrastou o vértice B para a direita, formando a figura:]



FONTE: A autora (2020).

P: E quanto será a soma de todos os lados?

[Ficou confuso...]

P: A soma é seis vezes a quantidade de lados. (Mostrei na figura).

[Ele pensou e escreveu o cálculo no papel e depois preencheu a tabela, com o valor 30.]

FIGURA 29 – CÁLCULO 2.

FONTE: A autora (2020).

P: Anote o valor da área também.

[Ele observou a figura, percebeu que o valor da área aumentou e escreveu na tabela.]

P: Agora, dobre novamente a medida dos lados, quanto é a soma de $6 + 6$?

A: Doze... [depois de pensar em torno de um minuto.]

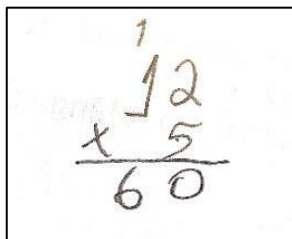
[Ele arrastou o vértice B, aumentou e a figura ficou maior que a tela.]

(Mostrei a ele como resolver isso diminuindo a malha quadriculada. Assim, o pentágono ficou visível novamente).

P: Muito bem... agora faça 12 vezes quantos lados tem.

[Ele fez o cálculo e escreveu na tabela.]

FIGURA 30 – CÁLCULO 3.


$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 5 \\ \hline 60 \end{array}$$

FONTE: A autora (2020).

P: E marque a área também.

[E completou a tabela com o valor da área da figura.]

P: Agora, você percebeu que os lados dobraram né? O que aconteceu com o perímetro?

[Ele ficou calado, pensando...]

P: O que dá pra dizer do perímetro?

A: Dobra... [falou baixo.]

P: Como?

A: Quinze é o dobro de trinta... [Confundiu-se na fala.]

P: Ah, tem que falar o contrário, trinta que é o dobro de 15. E esse aqui? (mostrei a área). Mesmo que aqui seja número decimal, o que você pode dizer? Será que aqui dobrou?

A: Não.

P: Não né? O que aconteceu aí?

A: Não sei...

P: Não sabe? Pense no número inteiro 15 com 60... o que você acha? Quantas vezes será que aumentou?

A: Cinco.

P: Faz, então 15 vezes 5 pra ver se é...

[Ele fez o cálculo e deu 75.]

P: Mas você viu o que aconteceu? Passou, né?

[Ele balançou a cabeça, confuso.]

P: O que você faria, então? 15 vezes quanto?

A: 15 vezes 3...

P: Então, faça...

[Ele fez o cálculo e deu 45.]

P: 45...O que aconteceu?

A: Menos...

P: Então, tente agora... entre o 3 e o 5...

A: 6...

P: Se você já tentou com o 5 e deu mais... bem mais e tentou com o 3 e deu bem menos, qual dá pra você tentar e ver se dá?

A: 4...

P: Então, faça...

[Abaixo as tentativas dele.]

FIGURA 31 – CÁLCULO 4.

Handwritten calculations for Figure 31:

$$\begin{array}{r} 2 \\ 15 \\ \times 5 \\ \hline 75 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 1 \\ 15 \\ \times 3 \\ \hline 45 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 2 \\ 15 \\ \times 4 \\ \hline 60 \end{array}$$

FONTE: A autora (2020).

P: E, se você fizer 60×4 , será que vai dar próximo disso aqui? (Mostrei o valor da área 244,68). Tente para ver.

[Ele fez o cálculo, deu 240.]

FIGURA 32 – CÁLCULO 5.

Handwritten calculation for Figure 32:

$$\begin{array}{r} 60 \\ \times 4 \\ \hline 240 \end{array}$$

FONTE: A autora (2020).

P: Isso... bom, eu quero que você escreva aqui nesse espaço o que concluiu de quando dobra o lado... o que acontece com o perímetro e com a área.

[Ele escreveu abaixo da tabela.]

FIGURA 33 – ANOTAÇÕES, PENTÁGONO.

Polígono: <i>Pentágono</i>		
Medida do Lado	Perímetro	Área
<i>3</i>	<i>15</i>	<i>15.48</i>
<i>6</i>	<i>30</i>	<i>61.94</i>
<i>12</i>	<i>60</i>	<i>244.68</i>

Anote o que você notou:
Perímetro aumentou que os números tiveram o dobro de outro e na área aumentou que tiveram que fazer soma dos números.

FONTE: A autora (2020).

[A soma dos números a que se referiu são os cálculos que fez.]

(Sugeri que fizesse com o valor inteiro, em vez de 15,48 poderia resolver utilizando o 15.)

[Ele fez tentativas para descobrir quantas vezes a área aumentou. E parou quando fez a multiplicação $15 \times 4 = 60$.]

Repetir para o círculo

Objetivo: Reconhecer a relação entre o comprimento do círculo e sua área quando o seu raio é dobrado.

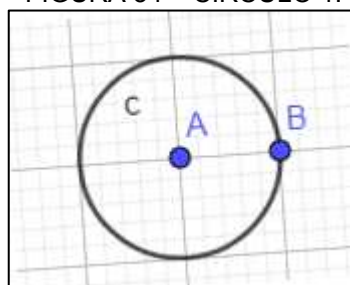
- O que você nota entre os valores do perímetro e da área do círculo quando dobramos a medida de seu raio?

APLICAÇÃO:

P: Construa um círculo, use a ferramenta círculo.

[Ele construiu no GeoGebra um círculo com 1 cm de raio, utilizando a ferramenta “círculo dados o centro e o raio”.]

FIGURA 34 – CÍRCULO 1.



FONTE: A autora (2020).

P: Você conseguiu um círculo com medida do raio 1 cm, marque na tabela. Quando é redondo tem como você contar os quadradinhos?

A: Não.

P: Então vamos medir, vá na ferramenta que mede.

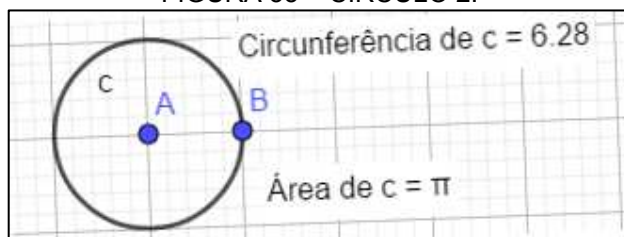
[Ele procurou a ferramenta “Distância, comprimento ou perímetro” e selecionou o círculo, apareceu 6,28.]

A: Seria a área?

P: Não. É o comprimento. Marca ali no perímetro; comprimento e perímetro significam a mesma coisa. E a área nós vamos ter que medir; vá, você vai escolher o botão “área” (mostrei o ícone para ele selecionar).

[Ele escolheu a ferramenta “área” e selecionou o círculo.]

FIGURA 35 – CÍRCULO 2.



FONTE: A autora (2020).

P: Só que apareceu o valor de pi, você já ouviu falar nessa letra?

[Ele acenou com a cabeça afirmativamente.]

P: O valor de pi é 3,14, aproximado, pois tem muitas casas depois da vírgula. Aqui (mostrei o comprimento) já apareceu multiplicado... porque o resultado deu 6,28?

A: Não sei.

P: Porque o diâmetro foi multiplicado por 3,14, então foram 2 vezes 3,14 e o resultado deu 6,28. Anote na tabela os valores.

[Ele anotou o raio, o comprimento e a área na tabela.]

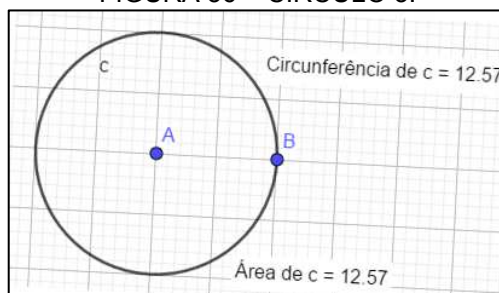
P: Agora, você vai fazer igual a gente fez antes, a gente dobrou os lados... agora, você dobra o valor do raio aqui (mostrei no círculo como movimentá-lo).

[Ele movimentou o ponto B.]

P: Você quer construir outro (círculo)? Ou prefere aumentar esse?

[Ele preferiu aumentar o mesmo círculo.]

FIGURA 36 – CÍRCULO 3.



FONTE: A autora (2020).

P: Agora, marque lá as medidas, quanto ficou o raio aqui? O raio é esta distância aqui (mostrei no círculo).

A: Dois.

P: Isso. Aí você marca o comprimento e a área.

[Ele anotou as medidas na tabela.]

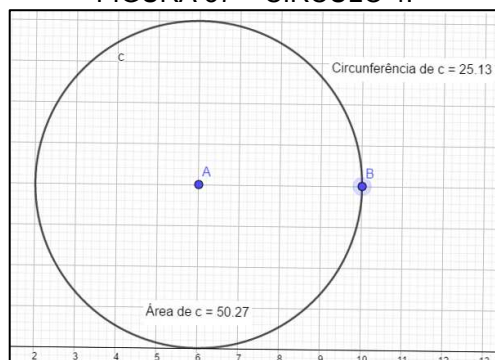
P: Muito bem... agora, dobre novamente.

[Ele arrastou o ponto B para a direita, obtendo o raio do círculo medindo 3 cm.]

P: Mais um pouquinho, aqui você tinha feito de um foi para dois, agora tem que ser que medida? O dobro de dois...

[Ele arrastou mais 1 cm para a direita o ponto B, obtendo o raio do círculo medindo 4 cm.]

FIGURA 37 – CÍRCULO 4.



FONTE: A autora (2020).

P: Isso... marque lá (na tabela), o dobro de dois...

[Ele ficou em dúvida de que valor anotar, por isso repeti.]

P: E marque quanto deram a circunferência e a área.

[Ele fez as anotações na tabela.]

P: Muito bem... tá ... agora eu quero que você veja o que aconteceu aqui (mostrei na tabela, o comprimento), você dobrou as medidas do raio, o que aconteceu com o perímetro?

[Ele ficou relutante em falar.]

P: Me diz o que você acha que aconteceu... não sabe?

[Pensou... pensou...]

A: Aconteceu o dobro...

P: Muito bem... então escreva aqui (abaixo da tabela).

[Ele registrou a conclusão.]

P: E o que aconteceu com a área? Quanto aumentou?

A: Não sei.

P: Então, faça aqui as contas (entreguei uma folha para ele), quantas vezes você acha que a área aumentou?

A: Oito.

P: Então, faça...

[Ele fez o cálculo $3,14 \times 8$, como ficou alto o valor, ele tentou por 7. Percebeu que diminuiu pouco em relação à multiplicação por 8 e fez com o 4.]

FIGURA 38 – CÁLCULOS.

$\begin{array}{r} 3,14 \\ \times 8 \\ \hline 25,12 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3,14 \\ \times 7 \\ \hline 21,98 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3,14 \\ \times 4 \\ \hline 12,56 \end{array}$
---	---	---

FONTE: A autora (2020).

P: Isso... Agora, confira se vai dar certo para a área do último círculo.

[Ele fez o cálculo abaixo.]

FIGURA 39 – CÁLCULO 6.

$$\begin{array}{r} 122 \\ 12,56 \\ \times \quad 41 \\ \hline 50,04 \end{array}$$

FONTE: A autora (2020).

P: Então, escreva o que você notou sobre a área.

[Ele preencheu abaixo da tabela.]

FIGURA 40 – TABELA E ANOTAÇÕES, CÍRCULO.

Círculo		
Medida do Raio	Perímetro	Área
1	6.28	3.14
2	12.57	12.57
4	25.13	50.27

O que você nota entre os valores do perímetro e da área?

Percebi que o dobro dos números na área foi fazendo a conta até chegar no resultado certo. E o número que deu certo foi o 4.

FONTE: A autora (2020).

5.4 Quarto Encontro

12/03/2020

Das 14h às 14h50min.

Atividade 3

Objetivo: Verificar a relação entre a medida dos lados do cubo e seu volume.

- Construa um cubo e calcule seu volume.
- O que acontece com o volume do cubo se dobrar a medida de seu lado?

APLICAÇÃO:

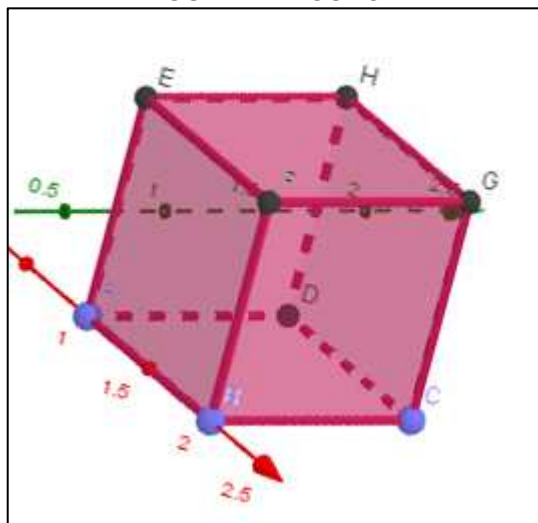
P: Vá lá escolha a ferramenta “cubo”.

[Ele selecionou a ferramenta, construiu um ponto sobre o eixo x e estava construindo o outro ponto aleatoriamente.]

P: Precisa ser no mesmo eixo (orientei para que pudesse medir cada aresta com mais facilidade).

[Ele construiu o outro ponto também sobre o eixo x; assim, cada aresta mede 1 centímetro.]

FIGURA 41 – CUBO 1.



FONTE: A autora (2020).

P: Viu só? Já construiu o cubo, você vê que ficou bem mais simples que todas as outras construções que você fez? Movimente para ver o que acontece...

[Ele movimentou e percebeu que o cubo aumentou e diminuiu, mas não se deformou.]

P: Agora... quanto mede cada lado? (mostrei as arestas na construção e dei-lhe uma folha para anotações das medidas das arestas e do volume).

A: Dois.

P: Escreva aqui a medida de cada lado (aresta) do cubo, de um para dois... quanto é? Pense...

A: Quatro... [não compreendeu... ficou pensativo.]

P: Esse pedacinho só aqui (mostrei a aresta sobre o eixo x), do um para o dois quanto dá?

A: Um.

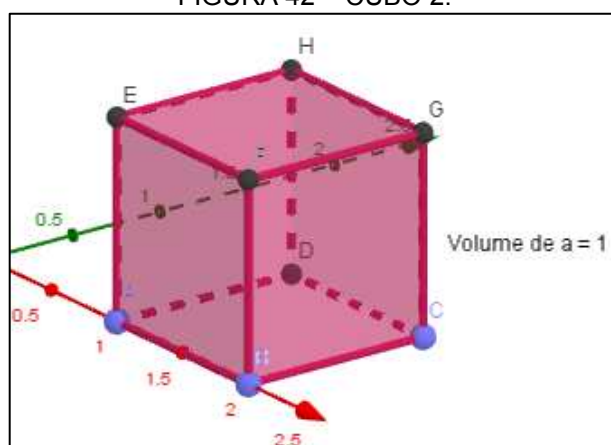
P: Isso... Agora, vamos pensar no volume, é o que cabe dentro do cubo, para calcular o volume, precisamos multiplicar a largura, a altura e a profundidade, quanto é $1 \times 1 \times 1$?

A: Um.

P: Isso... então, coloca lá, 1 cm^3 . (E mostrei a ele a ferramenta para calcular o volume no GeoGebra).

[Ele selecionou o ícone “volume” e depois selecionou o cubo e apareceu a medida do volume que ele havia calculado.]

FIGURA 42 – CUBO 2.

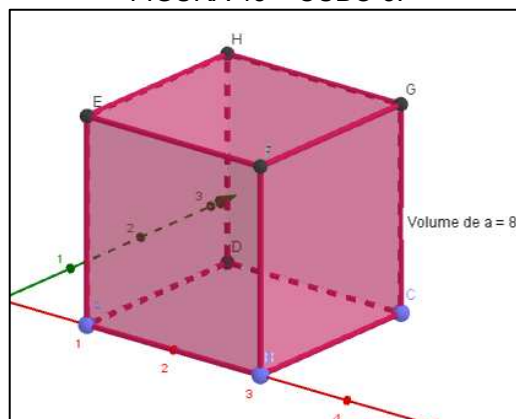


FONTE: A autora (2020).

P: O que acontece com o volume se você dobrar a medida do lado? Experimente ali...

[Ele arrastou o vértice B sobre o eixo x e obteve o cubo abaixo.]

FIGURA 43 – CUBO 3.



FONTE: A autora (2020).

P: Quanto ficou a medida de cada lado (aresta)?

A: Dois...

P: E quanto é a medida do volume?

[Ficou pensativo...]

P: Olha que tá escrito aqui... (mostrei na figura o volume calculado pelo GeoGebra).

A: Oito.

P: Como ele conseguiu oito? Lembra que eu falei $2 \times 2 \times 2$, a medida da largura, da altura e da profundidade. Faz aí, qual é o resultado de $2 \times 2 \times 2$.

[Ele fez o cálculo no papel e respondeu.]

A: Oito.

P: Quero que você me responda essa pergunta: O que aconteceu aqui com o volume por você ter dobrado a medida do lado? Pode escrever aqui (mostrei a tabela em que registrou as medidas).

[Ele ficou confuso, não conseguiu responder.]

P: Por quanto você multiplicou? Compare com o primeiro, o que tinha medida 1 cm, deu 1 cm^3 , o que tinha medida 2 cm, o resultado encontrado foi 8 cm^3 . O que você acha que aconteceu? Será que foi igual ao da área, que ficou quatro vezes mais? Será que o volume ficou quatro vezes mais? Como ficou? Quantos cubos pequenos (de aresta 1 cm) cabem no maior (aresta 2 cm)?

A: Dois...

P: Você acha que são dois? Será? Mas o volume “quer dizer isso”: quantos cubinhos cabem aqui? (Mostrei o cubo maior). Será que só cabem dois? (Movimentei o vértice B e mostrei a ele que aumentando a aresta o resultado é oito). Se fossem dois você não acha que deveria ter dado resultado dois aqui e não oito?

A: Quatro... [Ele disse sem compreender o conceito de volume, mesmo vendo na tela e tendo feito o cálculo].

P: Quanto é 1×4 ?

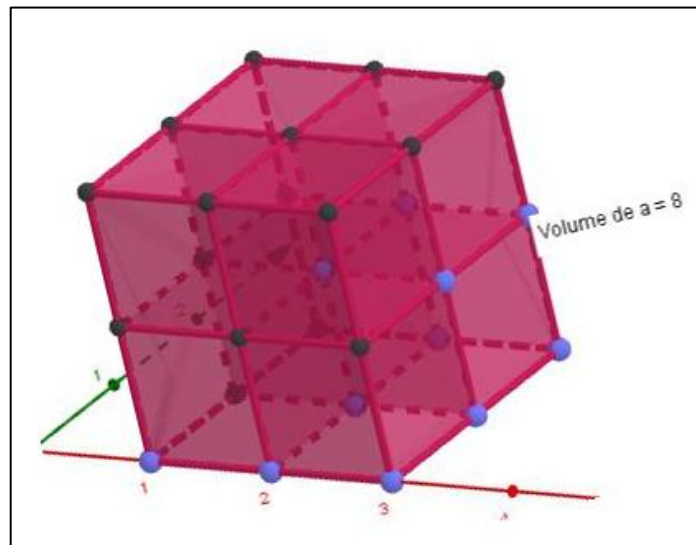
A: Quatro.

P: Mas é quatro que aparece no desenho? Que número aparece?

A: Oito.

P: Vamos desenhar os cubinhos dentro do cubo maior. (Movimentei o cubo abaixo de diversas formas).

FIGURA 44 – CUBO 4.

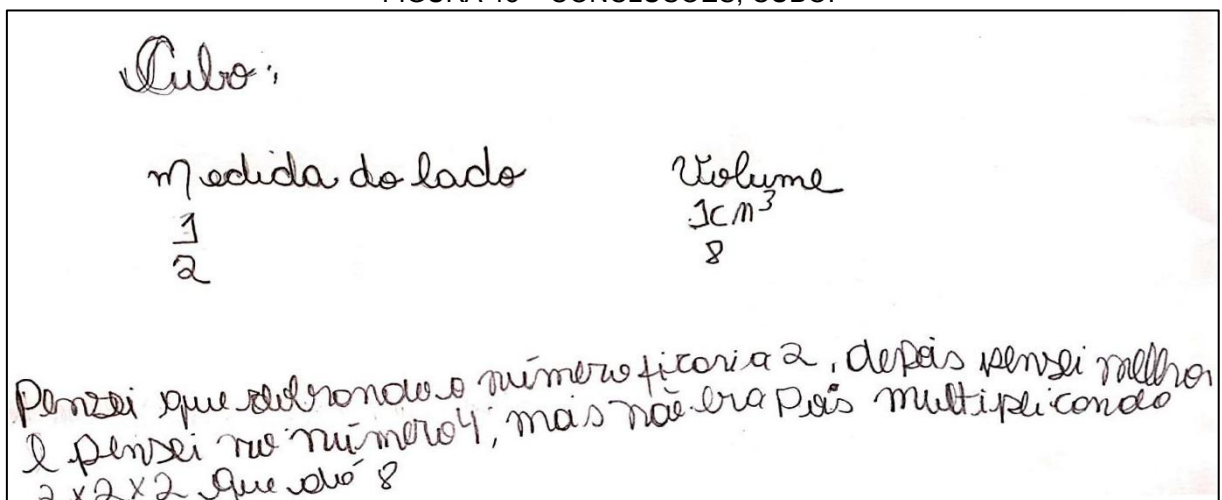


FONTE: A autora (2020).

[Ele observou o cubo se movendo, mas não disse nada.]

P: Então agora escreva o que você notou.

FIGURA 45 – CONCLUSÕES, CUBO.



FONTE: A autora (2020).

Atividade 4

Objetivo: Identificar quadriláteros (paralelogramo, retângulo, quadrado e losango), os seus elementos e as suas características, que os definem.

- Considere o paralelogramo ABCD:

FIGURA 46 – PARALELOGRAMO 2.



FONTE: A autora (2020).

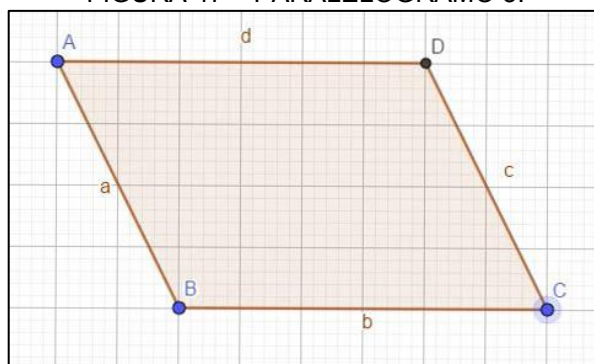


- a) O que você observa em relação aos seus lados e ângulos?
- b) Movimente um dos vértices, o que você nota em relação aos lados?
- c) Continue movimentando os vértices, que figuras consegue formar? O que essas figuras têm de igual e o que elas têm de diferente em relação ao primeiro paralelogramo?
- d) O que você pode dizer sobre o retângulo e o quadrado?
- e) Você acha que poderíamos dizer que as figuras que você formou são paralelogramos? Por quê?
- f) Qual sua conclusão sobre os paralelogramos?

APLICAÇÃO:

A atividade foi pensada para ser realizada no smartphone, através da leitura do QR code, porém, só tínhamos disponível, no momento, o meu notebook. Assim, abri o arquivo com o paralelogramo construído para que o aluno pudesse movimentar os vértices e, desenvolver a atividade. Levei também papel para suas anotações e conclusões.

FIGURA 47 – PARALELOGRAMO 3.



FONTE: A autora (2020).

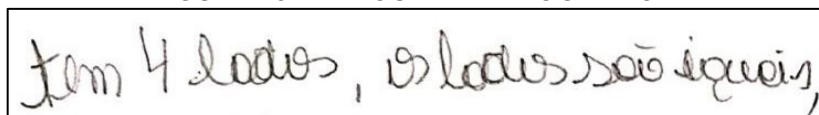
P: O que você observa em relação aos lados, o lado de cima com o lado de baixo?
(Mostrei os lados na figura).

A: São tudo igual, o de cima com o de baixo... igual...

P: Isso, então, escreva lá.

[Ele escreveu.]

FIGURA 48 – LADOS PARALELOGRAMO 1.



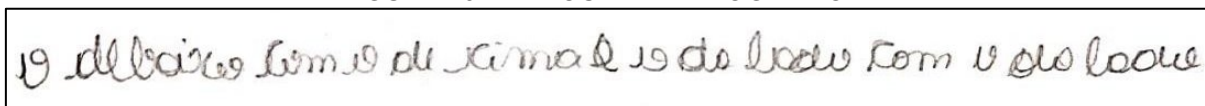
tem 4 lados, os lados são iguais,

FONTE: A autora (2020).

P: Coloque aí quais são iguais, como você me falou.

[Ele completou.]

FIGURA 49 – LADOS PARALELOGRAMO 2.



o de baixo como o de cima e o de lado com o de lado

FONTE: A autora (2020).

P: Isso, muito bem. Agora, o que mais que dá pra observar? Os ângulos, o que você acha dos ângulos?

[Olhou confuso...]

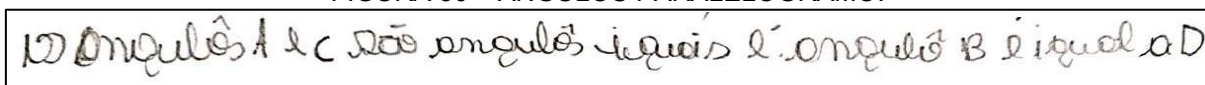
P: Os ângulos é essa parte de dentro aqui (mostrei os ângulos), também pode ser fora, mas agora é para você analisar dentro. O que você nota?

A: Acho que eles também são iguais.

P: Ah sim, tá bom, então escreva lá quais são iguais. Você pode chamar esse ângulo de A, esse de C, esse de D... (mostrei na figura). Você pode colocar quais acha que são iguais, que você disse?

[Ele escreveu.]

FIGURA 50 – ÂNGULOS PARALELOGRAMO.

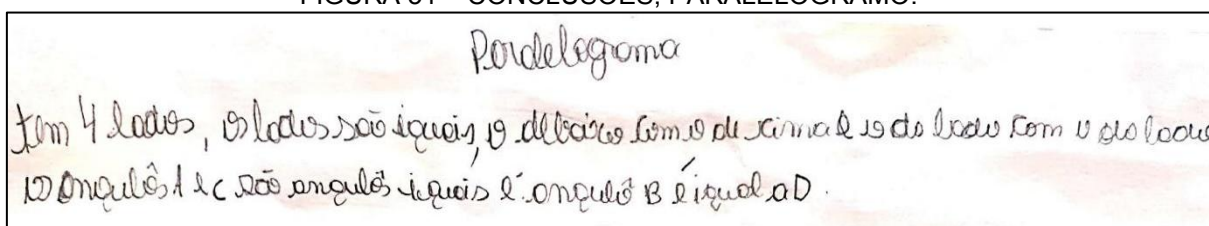


os ângulos A e C são ângulos iguais e o ângulo B é igual a D

FONTE: A autora (2020).

Abaixo o paralelogramo com as anotações do aluno:

FIGURA 51 – CONCLUSÕES, PARALELOGRAMO.

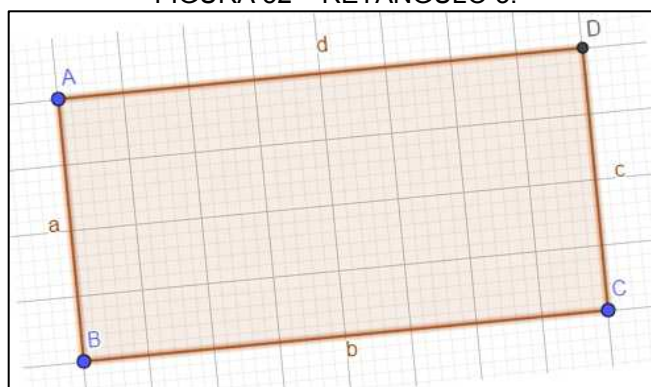


FONTE: A autora (2020).

P: Muito bem, do paralelogramo tá ótimo. Agora você vai fazendo aquela segunda parte ali (me referi ao item b), você vai movimentar os vértices, pode escolher um vértice e movimentar, você pode formar alguma outra figura, pode movimentar.

[Ele arrastou o vértice B para a esquerda e formou o retângulo:]

FIGURA 52 – RETÂNGULO 3.



FONTE: A autora (2020).

P: Isso, muito bem, qual é essa figura?

A: O retângulo.

P: Muito bem, então vamos fazer outra fichinha, mas esta está bom, dá pra você continuar com ela, escreva lá, retângulo.

[Ele escreveu o nome da figura.]

P: Muito bem, tá, agora o que é que você nota em relação aos lados desse retângulo?

[Ficou olhando muito para o retângulo sem dizer nada.]

P: Você nota que, será que aconteceu a mesma coisa que a outra figura ou não? Pensa se eles são paralelos.

[Ele apontou para os lados **a** e **d**.]

P: Não, este com este (mostrei os lados **a** e **c**) e este com este (mostrei os lados **b** e **d**), você acha que são? (Paralelos).

[Ele balançou a cabeça afirmativamente.]

P: Tá, primeira coisa, quantos lados tem essa figura?

[Ele ficou em dúvida olhando para a figura.]

P: Quando você movimentou, mudou o número de lados?

[Ficou confuso, pensou na área ou no perímetro e começou a contar os quadradinhos.]

A: Acho que 24...

P: Será? Ah, é que você tá pensando nos quadradinhos, não tá? Não, quero saber só mesmo dos lados aqui (mostrei na figura os lados do retângulo), quantos têm?

A: Quatro.

P: Então, escreva lá quantos lados têm. Você pensou na área, né?

[Ele escreveu:]

FIGURA 53 – LADOS, RETÂNGULO 1.

FONTE: A autora (2020).

P: Tá bom, o que mais que você nota? Eles são paralelos?

A: São.

P: Então, escreva lá (na ficha). Quais são paralelos?

A: O **a** e o **c**...

P: Isso, pode pôr lado **a** ou lado **c**...

[Ele escreveu:]

FIGURA 54 – LADOS, RETÂNGULO 2.

FONTE: A autora (2020).

P: Tá, vamos ver, e os ângulos? Como são esses quatros ângulos aí?

[Ficou olhando a figura, sem dizer nada.]

P: Você tem que analisar se eles são iguais ou se eles são diferentes, o que você acha? Esse ângulo, com esse... (mostrei os ângulos na figura).

A: Acho que não muda nada.

P: Não muda nada? Então, coloca lá, os ângulos.

[Ele escreveu:]

FIGURA 55 – ÂNGULOS, RETÂNGULO.

os ângulos A, B, C e D não muda nada eles tem a mesma medida

FONTE: A autora (2020).

P: Aham, não muda nada; então, o que é que tem? Eles têm a mesma medida...

Abaixo as conclusões do aluno sobre o retângulo:

FIGURA 56 – CONCLUSÕES, RETÂNGULO.

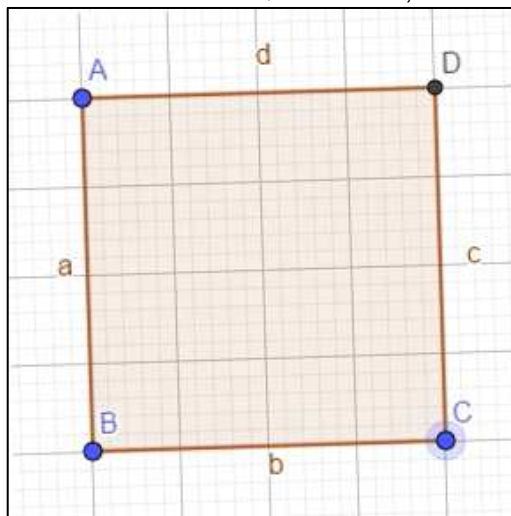
Retângulo
O retângulo tem 4 lados, eles são paralelos o lado A e lado C são paralelos e lado B e C também são paralelos, os ângulos A, B, C e D não muda nada eles tem a mesma medida

FONTE: A autora (2020).

P: Muito bem. Agora continue movimentando e veja se você consegue formar alguma outra figura.

[Ele arrastou os vértices A e B dois centímetros para a direita, formou um retângulo 6 x 4. Depois, arrastou o vértice C dois centímetros para a esquerda, formou o quadrado da figura.]

FIGURA 57 – QUADRADO, 4.



FONTE: A autora (2020).

P: Então, qual é essa figura?

A: Quadrado.

P: Isso, coloque lá (na ficha).

[Ele escreveu o nome da figura.]

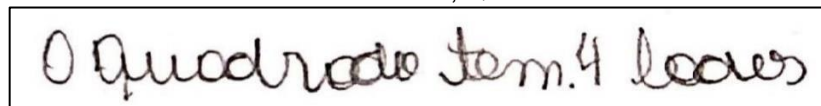
P: Muito bem, o que você observa em relação aos lados? Quantos têm e como eles são?

A: Quatro lados.

P: Isso, coloque lá (na ficha).

[Ele escreveu:]

FIGURA 58 – LADOS, QUADRADO 1.

A rectangular box containing the handwritten text "O Quadrado tem 4 lados" in a cursive script.

FONTE: A autora (2020).

P: Tá, como é a medida desses quatro lados?

[Ele olhou muito para a figura sem dizer nada.]

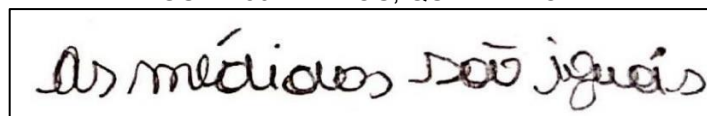
P: Se são iguais, se são diferentes, você que vai observar.

A: São iguais.

P: Pode escrever.

[Ele escreveu:]

FIGURA 59 – LADOS, QUADRADO 2.

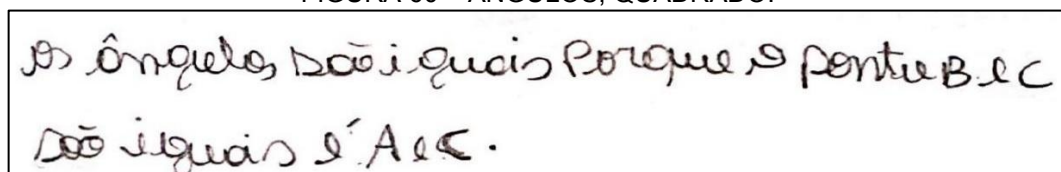
A rectangular box containing the handwritten text "Os lados são iguais" in a cursive script.

FONTE: A autora (2020).

P: E os ângulos? Pode escrever o que você acha, se são iguais ou diferentes, se mudou.

[Ele não disse nada, apenas escreveu:]

FIGURA 60 – ÂNGULOS, QUADRADO.

A rectangular box containing the handwritten text "Os ângulos são iguais porque o ponto B e C são iguais a A e C." in a cursive script.

FONTE: A autora (2020).

Abaixo, as anotações do aluno sobre o quadrado:

FIGURA 61 – CONCLUSÕES, QUADRADO.

Quadrado
O Quadrado tem 4 lados os medidos são iguais, os ângulos são iguais porque o ponto B e C
são iguais a A e C. Os lados são paralelos

FONTE: A autora (2020).

P: Agora será que dá pra formar mais alguma figura?

A: Acho que não.

[Ficou pensativo.]

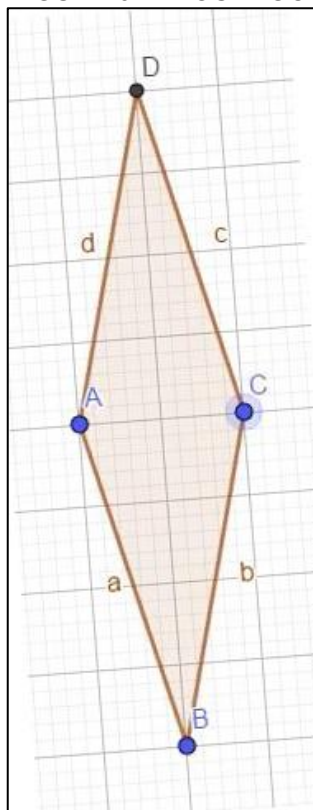
P: Acha que dá ou não?

[Ele balançou a cabeça afirmativamente e começou a movimentar o quadrado.]

P: É, vai ter que ser pelos vértices mesmo, pelos cantinhos.

[Ele arrastou o vértice C para cima 2,6 centímetros, arrastou o vértice B para a direita dois centímetros, depois arrastou novamente o vértice C para cima e para a esquerda, formando a figura abaixo.]

FIGURA 62 – LOSANGO.



FONTE: A autora (2020).

P: Tá, muito bem, o nome dessa figura é losango, pode escrever aí.

[Ele escreveu o nome da figura na ficha.]

P: Tá, agora me diga quantos lados têm?

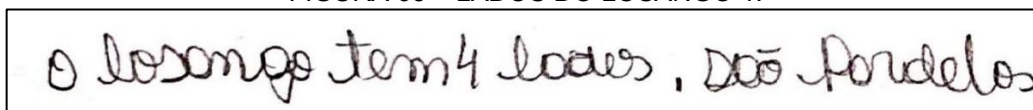
A: Quatro.

P: Isso. E como são esses lados? Será que são paralelos? Que medidas têm?

A: São paralelos.

[Ele escreveu na ficha:]

FIGURA 63 – LADOS DO LOSANGO 1.



FONTE: A autora (2020).

P: Aham, tá, e as medidas dele, será que esse lado tem a mesma medida que esse?

(Mostrei na figura os lados **d** e **c** do losango).

P: E o outro aqui tem a mesma medida que esse também, ou não?

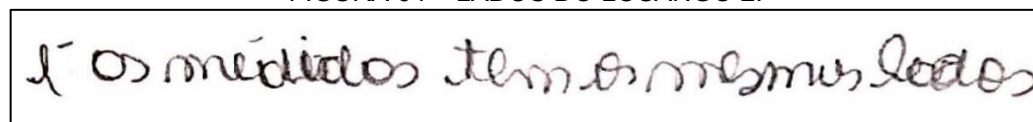
(Mostrei os lados **b** e **a** do losango).

A: Acho que sim.

P: Aham.

[Ele escreveu na tabela, mas inverteu a escrita:]

FIGURA 64 – LADOS DO LOSANGO 2.



FONTE: A autora (2020).

P: E os ângulos, o que você acha dos ângulos?

A: São iguais.

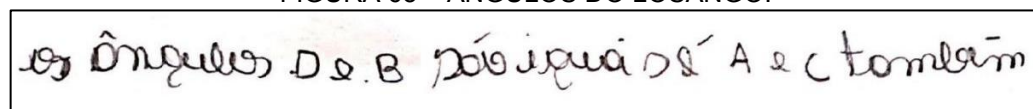
P: Quais são iguais?

A: O **a** com **c** e **d** com **b**.

P: Isso, então escreva lá (na ficha).

[Ele escreveu:]

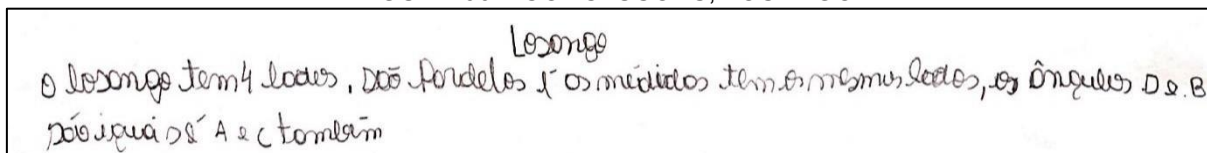
FIGURA 65 – ÂNGULOS DO LOSANGO.



FONTE: A autora (2020).

Abaixo, todas as anotações do aluno sobre o losango:

FIGURA 66 – CONCLUSÕES, LOSANGO.



FONTE: A autora (2020).

P: Muito bem, tá bom; então, são essas quatro figuras que têm, todas elas têm alguma coisa em comum, o que todas elas têm? Que você percebeu?

A: Os lados.

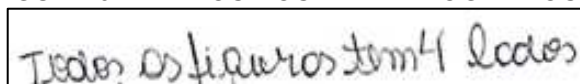
P: Quantos lados?

A: Quatro.

P: Tá, então, coloque assim: todas as figuras têm quatro lados, você vai colocando sua conclusão.

[Ele escreveu:]

FIGURA 67 – LADOS DOS PARALELOGRAMOS 1.



FONTE: A autora (2020).

P: Tá, mas você acha que as medidas dos lados são iguais, será? De todos.

[Ficou pensativo sem responder.]

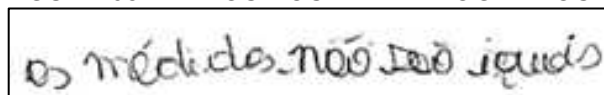
P: Sim ou não? Você acha que são ou não? Lembra que você foi mudando e elas continuaram, por exemplo, este aqui (o losango), se você esticar, vai ficar grande, mas sempre vai manter os quatro lados iguais, nessa figura aqui, mas será que as outras são iguais entre si (os lados)?

A: Não.

P: Tá, então, coloque lá que as medidas não são iguais (dos lados); as medidas...

[Ele escreveu em relação aos lados:]

FIGURA 68 – LADOS DOS PARALELOGRAMOS 2.



FONTE: A autora (2020).

P: Então, tá, você notou que todas as figuras têm quatro lados, mas as medidas não são iguais, beleza, tá, mas teve alguma outra coisa que aconteceu em relação aos lados?

[Ficou pensativo, então, fomos ler as anotações que ele fez nas fichas.]

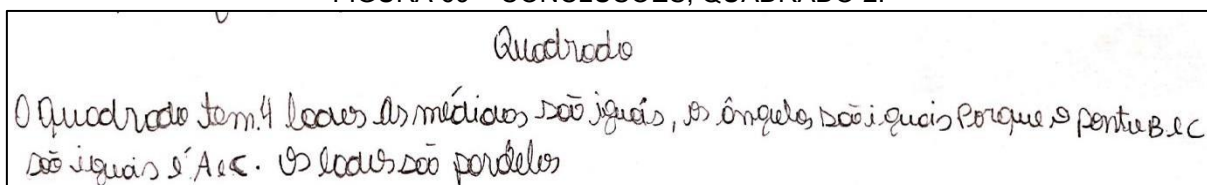
P: Por exemplo aqui, vamos ver, os quatro lados, aqui, você não escreveu que são paralelos, mas os lados são paralelos no paralelogramo... aqui, no quadrado, os lados são paralelos?

A: Sim.

P: Então, coloque aqui: os lados são paralelos.

[Ele completou a ficha do quadrado.]

FIGURA 69 – CONCLUSÕES, QUADRADO 2.



FONTE: A autora (2020).

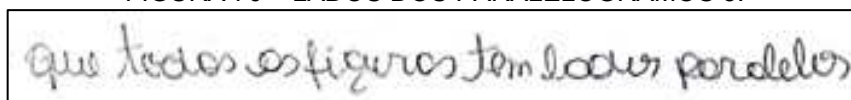
P: E nesse aqui, no losango você não... ah aqui, você escreveu que são paralelos. Aqui, você também já escreveu agora (me referi ao quadrado) e o paralelogramo, ele já tem esse nome por ter os lados paralelos. Então, além de ter quatro lados todas essas figuras aqui, qual é a outra característica que você notou? Que os lados são o quê?

A: Paralelos.

P: Então, escreva lá, que todas as figuras têm os lados paralelos.

[Ele escreveu:]

FIGURA 70 – LADOS DOS PARALELOGRAMOS 3.



FONTE: A autora (2020).

P: Muito bem, com isso, podemos concluir que todas as figuras são paralelogramos?

[Ele acenou com a cabeça afirmativamente.]

P: Então escreva aí (na ficha) a tua conclusão.

Abaixo, estão as conclusões do aluno sobre os paralelogramos:

FIGURA 71 – CONCLUSÕES, PARALELOGRAMOS.

Todos os figuras tem 4 lados e os medidos não são iguais
que todos os figuras tem lados paralelos
é da pra notar que todos os figuras são paralelogramos

FONTE: A autora (2020).

6 ANÁLISE DE DADOS

6.1 Tecnologia da informação integrada aos atendimentos

Apresento a seguir um relato da aplicação das atividades de geometria no software GeoGebra, com comentários sobre as compreensões intercaladas. Na sequência, destaco as dificuldades percebidas, as contribuições do software e a motivação do aluno.

Na Atividade 1, o aluno realizou a construção de um retângulo no GeoGebra com a base medindo 5 cm e altura 2 cm, sabendo pelo enunciado que cada quadradinho da malha quadriculada mede 1 cm^2 . Quando questionado sobre seu conhecimento a respeito de perímetro, fez um gesto com a cabeça dando a entender que sabia do que se tratava, porém, ficou confuso e somou de forma errada na primeira vez. Apenas acertou depois de mostrar-lhe na malha quadriculada onde estava representado o perímetro do retângulo construído. E, respondeu corretamente sobre o número de quadradinhos da figura, isto é, sobre sua área. Porém, não demonstrou segurança em suas respostas. Não chegou a afirmar que compreendeu o que é perímetro e o que é área.

Na Atividades 2, o aluno deveria construir um quadrado, mas construiu um retângulo; então, foi questionado sobre a diferença entre quadrado e retângulo. Ele disse que retângulo é mais “largo” e arrastou dois vértices do retângulo, diminuindo as bases e obteve um quadrado com lado medindo 2 cm. Ele preencheu corretamente a tabela com a medida do lado do quadrado, o perímetro e a área. Para a construção de mais dois quadrados, cada um com o dobro da medida do lado do quadrado anterior, ele arrastou os vértices e construiu um quadrado com lado medindo 4 cm e outro medindo 8 cm. O uso da malha quadriculada auxiliou na contagem até o segundo quadrado. Porém, no terceiro, ficou ruim para contar, então sugeri que fizesse o cálculo do perímetro pela medida do lado, ele usou palitinhos desenhados no papel para fazer a contagem, encontrou 32 cm. E, como o perímetro e a área tinham o mesmo valor no segundo quadrado, ele achou que isso também aconteceria no terceiro quadrado. Sugeri que contasse os quadradinhos, ele demorou, mas encontrou a medida da área, 64 cm^2 . Ao final, quando perguntei o que aconteceu com

o perímetro quando dobrou a medida do lado, ele respondeu convicto que dobrou, mas sobre a área ficou meio confuso e demorou para concluir que quadruplica.

Na continuação da Atividade 2, para investigar o que ocorre com o perímetro e a área de outros polígonos quando dobramos a medida de seus lados, o aluno optou por construir um de 5 lados. Mas, primeiramente, foi necessário falar sobre o que vem a ser um polígono regular e apresentar-lhe a figura de um pentágono, pois não se recordava suas características e nem mesmo a nomenclatura. Ele marcou na tabela, a medida do lado, e não soube dizer a medida do perímetro, já que nessa figura não teria como contar os quadradinhos. Então, neste momento, foi preciso lembrar-lhe quantos lados tem o pentágono, pensou um pouco, mas respondeu errado. Resolveu fazer o cálculo, quando escreveu, lembrou a tabuada e preencheu a tabela corretamente. Para o cálculo da área, indiquei-lhe a ferramenta do GeoGebra; assim, apenas observou nas construções e anotou na tabela. Mas deixei que fizesse o cálculo do perímetro por si só. Na sequência, ele arrastou um dos vértices da base dobrando a medida do lado do pentágono, construindo outros dois pentágonos semelhantes ao primeiro. Porém, não conseguiu concluir o valor do perímetro, apenas o fez após mostrar-lhe na figura o número de lados e a medida de cada um. Na finalização, ele concluiu que o perímetro dobrou, assim como a medida do lado do pentágono. Mas, a área ficou mais difícil, disse não saber o que aconteceu e depois ele achou que ficou cinco vezes mais, fez o cálculo e passou muito o valor correto. Então, tentou três vezes e ficou bem menor. Só na terceira tentativa, percebeu que a área quadruplica.

Para investigar o que ocorre com o comprimento e a área do círculo quando dobramos a medida do seu raio, ele construiu um círculo de raio 1. Para medir o comprimento e a área utilizou as ferramentas do GeoGebra. Quando selecionou a ferramenta “Distância, comprimento ou perímetro” e selecionou o círculo, apareceu 6,28, ele achou que fosse a área. Mostrando que ainda tem dúvidas sobre perímetro e área. E, quando usou a ferramenta do GeoGebra para calcular a área apareceu o π , ele reconheceu o símbolo, mas não lembrava seu valor. Mostrei-lhe como foram calculados o comprimento e a área pelas ferramentas e ele anotou os valores na tabela. Dando continuidade, perguntei-lhe se gostaria de dobrar o raio do círculo já construído ou construir um novo círculo com o dobro do raio do primeiro, ele preferiu a primeira opção. Assim, dobrou o raio, construindo um círculo de raio 2 e anotou os valores do comprimento e da área. No terceiro círculo, ele se confundiu, achou que deveria aumentar mais uma unidade apenas; então, precisou ser questionado sobre

quanto é o dobro de dois, aí compreendeu que deveria aumentar o raio para quatro unidades. Feito isso, anotou os valores na tabela. Na sequência, perguntei-lhe o que havia notado sobre o comprimento e a área do círculo, meio relutante, disse que o comprimento dobrou. Mas, sobre a área, não sabia quanto aumentou, sugeri que fizesse os cálculos. Fez várias tentativas, com o oito, depois com o sete e, por fim, com o quatro. Concluindo que a área quadruplica.

Na Atividade 3, o aluno construiu um cubo com aresta 1 cm, conforme orientação, a fim de verificar o que ocorre com o volume quando dobramos a medida das arestas. Teve dificuldade para assimilar o que é aresta, a princípio, achou que a medida fosse dois, depois quatro, então, mostrei na construção e ele concluiu que a medida da aresta era um. Utilizou a ferramenta do GeoGebra para calcular o volume. Expus o motivo de o volume ser 1 cm^3 . Na sequência, sugeri que dobrasse a medida da aresta, mostrei como fazer isso na construção, ele fez. A seguir, questionei-o sobre quanto media a aresta, ele concluiu corretamente. Mas, sobre o volume do cubo, mesmo já estando calculado pela ferramenta, ele ficou confuso, pois não percebeu o motivo de ser oito. Sugeri que multiplicasse os três lados, ele realizou a operação e encontrou o valor oito. Na sequência, pedi que ele descrevesse o que havia notado que ocorreu com o volume quando dobramos a medida da aresta. Isto é, quantos cubos pequenos cabiam no grande? Ele achou que fossem dois. Movimentei de várias formas a construção para que ele pudesse entender o raciocínio. E, mesmo assim, ele achou que fossem quatro. Ele apenas se convenceu que são oito por ter feito o cálculo. Aqui, a necessidade de abstração é maior, por isso a grande dificuldade dele.

Na Atividade 4, o aluno realizou movimentos numa construção já pronta de um paralelogramo. Ele observou corretamente que, mesmo movimentando os vértices, os lados opostos continuaram com a mesma medida. Sobre os ângulos, ficou confuso, pois não sabia onde olhar esses ângulos. Depois de mostrar-lhe na construção, ele concluiu que os ângulos opostos têm a mesma medida.

Sugeri que movimentasse os vértices e formasse outra figura, ele o fez e formou um retângulo. Indaguei-lhe o que havia acontecido, se ocorreu o mesmo que na outra figura, em relação aos lados, isto é, se os lados opostos apresentavam a mesma medida. Ele achou que não, pois pensou na base e na altura do retângulo. Então, mostrei que deveria comparar os lados e ângulos opostos. Ele observou um pouco a construção e balançou a cabeça afirmativamente, isto é, os lados opostos têm a mesma medida. Quando questionado sobre o número de lados da figura, ele

achou que fossem 24, pois confundiu com a área. Após analisar atentamente os lados da figura, ele concluiu que são 4 e que são paralelos dois a dois. Sobre os ângulos, concluiu que não mudam, isto é, têm a mesma medida.

Propus que formasse outra figura, ele movimentou os vértices e construiu um quadrado com o lado medindo 4 cm, escreveu o nome do polígono na tabela e o número de lados, no caso quatro. Questionei como são esses lados, ele olhou a figura, mas não soube deduzir a resposta correta. Então perguntei se são diferentes ou iguais e ele percebeu que eram iguais. Quando indagado sobre os ângulos, ele não disse nada, mas, escreveu nas suas conclusões que os ângulos opostos têm a mesma medida.

Perguntei-lhe se seria possível formar mais alguma figura, a princípio achou que não, mas depois disse que daria. E, após movimentar os vértices, desenhou um losango, cujo nome desconhecia. Solicitei que ele me respondesse quantos lados tem o losango e como são esses lados. Ele concluiu corretamente o número de lados e que são paralelos e disse que achava que tinham medidas iguais. Sobre os ângulos, disse que são iguais, mas pedi que apontasse quais eram iguais. Ele mostrou na figura que os ângulos opostos são iguais.

Na sua conclusão, sobre todos os paralelogramos, ele afirmou perceber que as figuras têm quatro lados e que as medidas não são iguais em todas elas. Mas, não conseguiu perceber rapidamente que os lados são paralelos dois a dois, apenas após inúmeras reflexões direcionadas por mim e revisar suas anotações, ele foi capaz de elaborar a ideia de que as figuras possuem lados paralelos dois a dois, e por fim, afirmou que todas as figuras são paralelogramos.

De forma geral, observando a forma como o aluno realizou as construções, foi percebido que compôs a sequência de figuras com as medidas dos lados maiores a partir de uma figura inicial. Como, por exemplo, a do quadrado de 1 cm de lado, em que utilizou o quadrado já feito e, arrastando os vértices, construiu o quadrado de 2 cm de lado, e assim sucessivamente. Ele não fez um novo quadrado com medidas maiores, mas aumentou o mesmo já construído. Da forma convencional, desenhando as figuras no papel, teria que desenhar novas figuras com as medidas dos lados maiores, no caso dos quadrados teria várias figuras de tamanhos diferentes. O uso do GeoGebra mostrou-se conveniente, pois foi possível *sintetizar o número de repetições das figuras*, o software evidenciou o comportamento do perímetro e da área dessas figuras e o volume do cubo, quando dobramos as medidas dos lados, bem

como o comprimento e a área do círculo, quando dobramos a medida de seu raio. A maneira como realizou as construções geométricas apresentou o aspecto mais importante do GeoGebra, enquanto software de GD, sendo este, um dos motivos mais significativos para se justificar seu uso para o ensino e a aprendizagem, como expôs Miskulin (1999) em sua tese de doutorado. Destacando que:

construções empíricas através do computador podem ser mais eficientes para o desenvolvimento de noções geométricas, por duas razões, quais sejam:

- Os sistemas computacionais requerem mais especificações e particularidades para as representações dos conceitos geométricos do que as representações efetuadas com lápis e papel.

- Pelo fato de o computador ser constituído por um sistema representacional, as representações das construções geométricas processam-se de maneiras diferentes do ensino tradicional. Assim, esse fato propicia ao professor o tratamento de tópicos da Geometria com uma abordagem relacionada enfaticamente à construção dos conceitos geométricos.

Entretanto as representações das **construções computadorizadas** devem propiciar aos alunos uma constante “experimentação”, através da descrição dos procedimentos relativos à representação de seus problemas geométricos, da depuração e por meio da reflexão de suas estratégias, reestruturando várias vezes, se necessário, seus programas. Dessa constante reestruturação de seu programa, obtém-se a reestruturação mental do aluno, constituindo-se desse modo, um degrau importante para o processo da aproximação dedutiva, estabelecendo verdades em Geometria. (MISKULIN, 1999, p. 201).

Nessas observações, percebe-se que, como afirma Tikhomirov (1981), as tecnologias digitais modificam a forma de pensar, de raciocinar e de fazer as coisas, isto é, reorganiza o pensamento humano. Portanto, a forma como o aluno fez as construções e todas as possibilidades de experimentação e visualização oferecidas pelo software, pode ter facilitado sua percepção e conclusões a respeito do perímetro e área das figuras e do volume do cubo.

Miskulin (1999, p. 205) ainda em sua tese de doutorado, traz sua concepção de que “ambientes computacionais são extremamente úteis e importantes para a exploração e construção de conceitos geométricos; porém, ressalta-se que os resultados obtidos dependem muito da intervenção do professor”. O que ficou claro durante esta pesquisa, em que a pesquisadora necessitou intervir constantemente, fazendo as mediações através de questionamentos para que o participante pudesse realizar as construções e chegar às suas conclusões.

Em cada atividade aplicada, analisando de forma independente as construções feitas no software GeoGebra, o aluno demonstrou compreender com mais clareza as questões que envolveram o perímetro das figuras estudadas. Em

relação à área, mostrou-se confuso em vários momentos, tendo de fazer os cálculos para notar o que havia acontecido. Quanto ao volume do cubo e as características dos paralelogramos, chegou às conclusões pelos questionamentos e interferências da pesquisadora. Sendo assim, é viável concluir que o aluno teve um desenvolvimento regular. Porém, não chegou a falar: “Ah... entendi, o perímetro dobra, a área é quatro vezes, o volume é oito vezes e todas as figuras são paralelogramos!”.

É provável que com mais encontros, ele tivesse melhores condições e melhor desenvolvimento em sua aprendizagem. É fato que não conseguiu aproveitar as aulas com os professores do SAREH, pois nem sempre teve condições de comparecer às aulas na Classe Hospitalar, ou mesmo de ser atendido no isolamento. Porém, foi feito todo o possível diante de seu quadro de tratamento de saúde e disponibilidade de tempo do aluno.

6.1.1 Dificuldades

Ao formular as atividades investigativas de Geometria Dinâmica, que foram realizadas pelo aluno no software GeoGebra, pensamos em atividades que contemplam conceitos de geometria básica. Alguns desses conceitos talvez já vistos, outros possivelmente inéditos no processo de escolarização desse aluno, visto que pelos afastamentos da escola para tratamento de saúde, é muito provável que não tenha estudado todos os conteúdos previstos. Portanto, as dificuldades aqui descritas refletem o exposto. A insegurança foi percebida pelo desconhecimento dos conteúdos apresentados. De maneira geral, podemos destacar:

- Deficiência no conhecimento de conteúdos matemáticos. Cometeu erros de cálculo, de nomenclatura das figuras, de conceitos básicos de geometria.
- Insegurança nas operações básicas. Faz no papel cálculos, mesmo os de valores baixos, não arriscou cálculo mental.
- Necessidade de auxílio constante da pesquisadora.
- Olhar confuso para algumas construções no GeoGebra.
- Esperou por questionamentos para fazer movimentos no software. Sem mediação da pesquisadora, ele não teve ação.

- Esperou pela condução para escrever as conclusões. Sem orientação não sabia ao certo o que fazer.

Percepções em cada atividade em específico:

Atividade 1

- Quanto à compreensão de perímetro e área, demonstrou insegurança nas respostas.

Atividade 2

- Confundiu-se e construiu um retângulo em vez de um quadrado.
- Concluiu que a área do quadrado dobra quando dobramos as medidas de seus lados.
- Não soube calcular o perímetro do pentágono, mesmo sabendo a medida de seus lados.
- Fez vários cálculos para concluir que a área do pentágono quadruplica quando dobramos a medida de seus lados.
- Confundiu a medida do comprimento do círculo com a sua área.
- Para construir o terceiro círculo, aumentou apenas uma unidade em vez de dobrar a medida do raio.
- Também precisou fazer vários cálculos para concluir que a área de um círculo quadruplica quando dobramos a medida de seu raio.

Atividade 3

- Não teve clareza que o volume do cubo aumenta oito vezes quando dobramos a medida de suas arestas.

Atividade 4

- Não sabia ao certo o que são ângulos e onde observá-los.
- Confundiu o número de lados do retângulo com a sua área.

6.1.2 Contribuições

Quanto ao uso do software pelo aluno, foi possível perceber que não teve dificuldades, a interação foi ótima, o que ficou claro nos pontos destacados a seguir:

- Não teve receio de explorar o software. Moveu com desenvoltura os vértices das figuras mesmo não tendo conhecimento sobre o GeoGebra.
- Empregou com desenvoltura as ferramentas de construção do software. Construiu as figuras conforme solicitado pela pesquisadora.
- Manuseou corretamente as ferramentas de medida do software. Calculou perímetros e áreas, selecionando os elementos a serem medidos.
- Em cada atividade, preferiu aumentar a figura menor, isto é, a primeira construída, em vez de construir outra figura maior. Ele aproveitou a facilidade dessa funcionalidade do software GeoGebra, o que contribuiu para que chegasse às conclusões, pela visualização dos polígonos. Vale ressaltar que com o uso de papel e lápis, ele teria que desenhar todas as figuras.
- O ganho de tempo foi notável, em quatro encontros foram vistos conceitos de perímetro e área dos polígonos, volume do cubo, comprimento e área do círculo e características dos paralelogramos. Sem o uso de um software de GD, o tempo seria muito maior para o estudo de todos esses conceitos geométricos. Sem contar que o aluno não precisou copiar conteúdos ou realizar exercícios repetitivos.
- Se o aluno fizesse as construções utilizando lápis, régua, esquadros e compasso, no papel quadriculado, algumas figuras como o quadrado e o retângulo, ele desenharia com facilidade, apesar da demora. Mas, o pentágono seria bem complicado. Sem contar as imperfeições das construções no papel e lápis. Além da evidência no ganho de tempo, fica claro que as construções realizadas no GeoGebra são perfeitas, facilitando as observações das regularidades e as conjecturas sobre suas propriedades.

6.1.3 Motivação

“a motivação, ou o motivo, é aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação.” (BZUNECK, 2004, p. 9).

De acordo com Borges (2014, p. 13), “um indivíduo intrinsecamente motivado realiza uma tarefa pela atividade em si, por considerá-la interessante, envolvente, desafiadora e geradora de satisfação”. Sendo um dos princípios que interferem no processo de aprender, envolve a dedicação nos estudos.

A motivação é fruto da influência do conhecimento, afeto e componentes do contexto social. Dessa forma, é uma tarefa também da escola assegurar maneiras de incentivar a motivação dos estudantes. E, o uso tecnologias digitais pode vir a auxiliar no desenvolvimento da motivação dos alunos, como apresenta Borges (2014), em seu estudo. Enfatizando que favorece maior autonomia aos estudantes, cuidado aos seus interesses e modos de aprender.

Nesta pesquisa, foi perceptível que, por se tratar de atividades que foram realizadas no notebook, o aluno sentiu-se motivado a participar, pois relatou que fazia parte de um projeto, em sua escola de origem, em que utilizava um tablet em atividades pedagógicas e gostava bastante.

Mesmo sendo muito calado, ele demonstrou alegria em cada encontro para resolver as atividades propostas pela pesquisadora; compareceu a todos os encontros no horário marcado e colaborou de forma bem amistosa.

6.2 Outras contribuições

A análise dos dados coletados durante a realização das atividades de geometria no software GeoGebra não pode estar dissociada de importantes aspectos da vivência do aluno. Desde a descoberta da doença, com a consequente desterritorialização⁵⁰ do ambiente que lhe era familiar, até a sequência de seu

⁵⁰ A desterritorialização é precisamente a quebra do controle de cada indivíduo, comunidade ou empresa sobre o seu território: no caso específico das populações, essa implica uma quebra de vínculos, uma perda de território, um afastamento aos respectivos espaços de afirmação material e/ou imaterial, funcional e/ou simbólica” (FERNANDES, 2008).

tratamento médico, quando foi necessário ressignificar o novo espaço, em que passou por novas e impactantes experiências em seu longo processo de cura. Nesse novo ambiente, ocorreu o prosseguimento dos estudos mesmo com a enfermidade, com todo o apoio familiar nesse processo.

Esses aspectos elencados, caminharam de forma concomitante ao seu processo de escolarização. Sem os quais não teria sido possível concretizar esta pesquisa.

6.2.1 Ressignificando o novo espaço

É preocupante a interferência da enfermidade e do internamento na rotina da criança e do adolescente, que se vê repentinamente inserido num espaço aleatório ao seu convívio diário, sendo imprescindível “ressignificar esse espaço, oportunizando experienciar novas relações sociais, emocionais, culturais e educacionais que possibilitam a criação de vínculos durante o período que se encontra afastado das suas atividades regulares” (MENEZES, 2008, p. 6).

Essa questão é abordada por Ceccim (1997, p. 33) quando discute que:

a enfermidade e a hospitalização das crianças passam por seu corpo e emoções: passam por sua cultura e relações; produzem afetos e inscrevem conhecimentos sobre si, o outro, a saúde, a doença, o cuidado, a proteção, a vida. A corporeidade e a inteligência vivenciam essas informações como conhecimento e saber pessoal.

Com a ressignificação do novo espaço, das relações sociais e criação de novos vínculos emocionais, culturais e educacionais, a criança ou o adolescente, na condição de paciente, em tratamento de distintas doenças, “aprende a criar maneiras de enfrentar esse processo porque a doença apresenta um caráter oportunista e repentino, para o qual as crianças em idade escolar não têm condições de se preparar” (MENEZES, 2008, p. 6).

6.2.2 Prosseguimento dos estudos mesmo com enfermidade

A condição particularmente desafiadora de enfermidade e, consequente internamento, não pode constituir-se como impedimento para o prosseguimento no desenvolvimento dos estudos e da convivência social de crianças e adolescentes, nem mesmo abalar os seus direitos à cidadania. A educação se faz presente em todas as etapas da vida, inclusive nos mais tensos e difíceis:

É possível aprender dentro do hospital, a aprendizagem de crianças doentes que, afinal, estão doentes, mas em tudo continuam crescendo. Acreditamos ser, também nossa, a tarefa de afirmar a vida, e sua melhor qualidade, junto com essas crianças, ajudando-as a reagir, interagindo para que o mundo de fora continue dentro do hospital e as acolha com um projeto de saúde. (CECCIM, 1997, p. 80).

Sob o mesmo ponto de vista, Matos e Mugiatti (2001, p. 39) destacam a contribuição da Pedagogia Hospitalar:

observa-se que a continuidade dos estudos, paralelamente ao internamento, traz maior vigor às forças vitais do enfermo, como estímulo motivacional, induzindo-o a se tornar mais participante e produtivo, com vistas a uma efetiva recuperação. Tal fato, além de gerar uma integração e participação ativa que entusiasma o escolar hospitalizado, pelo efeito da continuidade da realidade externa, contribui, ainda de forma subconsciente, para o desencadeamento da vontade premente de necessidade de cura, ou seja, nasce uma predisposição que facilita sua cura e abrevia o seu retorno ao meio a que estava integrado.

A continuidade dos estudos no hospital contribui para a ressignificação desse novo ambiente, muito diferente da escola. Cria meios para a socialização e desenvolvimento de laços, com outros pacientes, acompanhantes, equipe do hospital, professores e consigo mesmo. Favorecendo a ideia de humanizar através da oferta do “atendimento de qualidade articulando os avanços tecnológicos com acolhimento, com melhoria dos ambientes de cuidado e das condições de trabalho dos profissionais” (BRASIL, 2004, p. 6).

A criança e/ou o adolescente precisam entender essa etapa da vida que não escolheram, mas tem que vivenciar. Passam por experiências e aprendizagens, através da socialização com novas pessoas, e por descobertas sobre si mesmo, sobre seus anseios, seu corpo, sua força. Assim, é possível compreender o quanto a comunicação é importante, auxiliando nos internamentos, como afirma Fontes, R. S. (2016, p. 3):

A atenção pedagógica nestas situações deve olhar o sujeito na sua integralidade, mas também requer um atendimento específico e direcionado para contribuir com o tratamento e abreviar a permanência hospitalar. Através de atendimento diário com a equipe de saúde da unidade, faz-se um acompanhamento deste paciente criando um vínculo que favorecerá o contexto da internação. Posteriormente, envolve-se a escola e a família, procurando suprir as dificuldades e ansiedades quanto à escolarização. Essa comunicação entre os agentes envolvidos terá a intervenção pedagógica, sempre buscando atender as necessidades do paciente, visando seu aproveitamento e favorecendo seu processo de saúde.

Ao professor que atua no ambiente hospitalar, cabe descortinar um espaço escolar diferente, ao trazer a escola não formal para o hospital, que respeita a diferença entre o tempo de ensinar e o de aprender. Considerando em suas práticas as tecnologias da informação e valorizando a comunicação sob o mesmo ponto de vista de Fontes R. S. (2016, p. 15):

Neste bojo há de se pensar a Pedagogia Hospitalar não apenas como uma possibilidade educacional, mas com uma evidência que satisfaz duas áreas básicas e essenciais ao ser humano: saúde e educação. Sabendo que as tecnologias da informação e comunicação não podem estar dissociadas das ações implementadas em todo e qualquer ambiente, inclusive o hospitalar.

Nesse sentido, este trabalho privilegia a utilização das tecnologias da informação com a realização de atividades investigativas no software GeoGebra. A comunicação se fez presente em todas as etapas da pesquisa. Primeiramente, durante a apresentação da pesquisa ao aluno, que fala pouco; um exemplo desta postura dele é a cena de quando foi questionado sobre seu interesse em participar, ele deu um sorriso e acenou com a cabeça, mostrando que colaboraria. Quando falei com o responsável para assinatura dos documentos de autorização Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, ficou muito animado, dizendo que o filho fazia parte de um projeto na escola, em que usava um tablet, que gostava muito das atividades e de usar tablet, notebook e celular. Pude observar que o pai percebeu a valorização de seu filho, por ele ter sido contemplado nesta pesquisa.

Levando em consideração as formas de comunicação verbal e não verbal é preciso destacar que, apesar de o aluno ter falado pouquíssimo durante a realização das atividades, ele expressou-se de várias maneiras, em suas ações diretamente no software GeoGebra, nas poucas falas, nas conclusões escritas e nas expressões corporais.

6.2.3 Apoio familiar no processo de aprendizagem do aluno enfermo

Quando uma doença crônica aflige uma pessoa da família, ocorre uma desestabilização da estrutura familiar, tanto financeira como psicologicamente. Pois, para suprir a demanda do paciente, pode ser necessário que o responsável abandone seu trabalho para dedicar-se aos cuidados com o filho doente.

Diante da enfermidade, mesmo que alguns familiares demonstrem dúvidas em relação à importância da manutenção dos estudos com as frequentes internações da criança, mostram também angústia com a condição de abandono escolar da mesma. “Nesse sentido, a valorização ou a não valorização dada aos estudos pela criança hospitalizada, em muito decorre dos estímulos proporcionados pela família.” (HOLANDA; COLLET, 2012, p. 38).

É essencial o apoio familiar, para que a criança ou o adolescente prossiga seu processo de escolarização durante o período de internação. Pois, a família é a base para a renovação moral e social do convalescente.

Em conjunto com a família, a escola exerce um papel importantíssimo na formação da identidade pessoal e social da criança. Em especial, para a criança cronicamente enferma, a manutenção de atividades que resgatem a rotina de sua vida anterior à doença, como as escolares, representa possibilidades concretas de que ela cultive acesa a esperança de sobreviver, por meio da construção do seu próprio futuro. (HOLANDA; COLLET, 2012, p. 37).

Essa esperança existe em todos os momentos, principalmente, no ambiente hospitalar. Não só a esperança de sobreviver, mas de retornar à escola, fundamental meio de socialização, desenvolvimento e integração da criança. Como afirma Paulo Freire (2001, p. 15):

Com base no inacabamento, nasce o problema da esperança e da desesperança. Podemos fazer deles o objeto de nossa reflexão. Eu espero na medida em que começo a busca, pois não seria possível buscar sem esperança. Uma educação sem esperança não é educação.

Holanda e Collet (2012) destacam que, o estímulo oferecido pela família em relação à escolarização da criança enferma, necessita encontrar respaldo no ambiente hospitalar, através de uma rede de apoio e incentivo aos estudos. Assim sendo, as classes hospitalares presentes nos hospitais, nas alas pediátricas, abrem espaço colaborativo entre a equipe pedagógica e profissionais da saúde que tornam viável o funcionamento da escolarização.

O apoio do responsável pelo aluno entrevistado nesta pesquisa foi muito claro e importante. Como já citado anteriormente, ele se mostrou animado com a participação do filho. E relatou, durante a entrevista, que a Classe Hospitalar foi um grande incentivo para o filho nos estudos

O aluno, por sua vez, salientou em suas falas que gostou de estudar na Classe Hospitalar pelo atendimento individualizado e pela dedicação dos professores. E, expressou seu carinho e apreço por sua família no final da entrevista: “gosto da minha família, meus pais e meus irmãos”.

7 CONSIDERAÇÕES

O GeoGebra proporciona muitas possibilidades pela visualização e movimentação das figuras, facilitando o estudo das variações e propriedades matemáticas. Portanto, com a resolução de situações problemas utilizando o software observou-se que o aluno percebeu os padrões e as regularidades, as generalizações das ideias, criou estratégias para chegar às soluções dos problemas, de forma diferente do convencional, compreendendo conceitos matemáticos de perímetro e área de polígonos, volume do cubo, comprimento e área do círculo e características dos paralelogramos, mas não houve sistematização das descobertas.

A implementação da pesquisa foi marcada por desafios. O primeiro deles foi a busca pela aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Paraná (CEP/SD), o que ocorreu em dezembro de 2019, depois de várias idas e vindas para correções e adequações segundo as normas exigidas pelo Comitê, durante seis meses. Dessa forma, a aplicação só teve início em 2020, gerando certa inquietação, que aumentou com o andamento do ano letivo, pois só tínhamos na APACN alunos de passagem (que já fizeram tratamentos prolongados e retornaram para consultas e exames apenas), o que inviabilizou o desenvolvimento da pesquisa. Quando o aluno entrevistado chegou à APACN, soube que ficaria mais tempo devido ao tratamento; já o conhecia, de atendimentos realizados no ano anterior. Por todo seu histórico de dificuldade com sua saúde e com a saúde de familiares (tem um irmão autista), é bem introvertido, participa pouco das aulas e não levanta questionamentos, mas executa os comandos conforme as orientações. Por esse motivo, fiquei apreensiva quanto ao desenrolar da pesquisa, mas ao mesmo tempo, percebi uma oportunidade de ver como ele agiria. Foi um desafio, com comunicação verbal difícil, precisei falar muito, observando, pelas expressões dele, as dúvidas conceituais dos conteúdos abordados nas atividades. Empenhando-me ao extremo para, de todas as formas possíveis, extrair as conclusões dele nas poucas falas, na escrita, nas suas expressões, nas ações realizadas no software GeoGebra.

A sequência do trabalho ocorreria com o desenvolvimento das atividades com outros três alunos, o que se pretendia fazer no segundo semestre de 2020. Como não houve o retorno presencial, as sugestões da banca de qualificação foram de extrema importância para a continuação e finalização do estudo. A principal delas, direcionar para um estudo de caso, foi o que deu uma direção segura. Dessa forma, através do

acréscimo de entrevistas com o participante e o seu responsável, seu perfil de estudante foi se evidenciando, o que apontou para sua dificuldade acadêmica, pelo seu histórico de vida, com longos tratamentos de saúde e consequente afastamento da escola regular. A participação na pesquisa foi algo interessante para ele, sentiu-se estimulado a realizar as atividades, pelo fato de manusear notebook. Envolveu e esforçou-se até chegar às conclusões corretas referentes aos questionamentos que foram feitos, mesmo que tenha demonstrado insegurança em diversos momentos. As tecnologias digitais, através da exploração do software GeoGebra, trouxeram contribuições à sua aprendizagem, porque o levaram a compreender os conceitos sobre o perímetro e a área de polígonos, o volume do cubo, o comprimento e a área do círculo e as características dos paralelogramos. O que foi favorecido pela principal característica de softwares de Geometria Dinâmica, a visualização das modificações que se apresentam nas construções pelo modo arrastar, que permite aumentar, diminuir, deformar as figuras e verificar o que acontece, se as propriedades permanecem ou não, levando o aluno a fazer conjecturas e conclusões. Sem, contudo, repetir diversos desenhos, como seria com lápis e papel, para visualizar os resultados.

A pesquisa contribui para a Educação Matemática Inclusiva no sentido de mostrar como os avanços nas tecnologias digitais podem ser utilizados no ensino, aproximando a Matemática da escola de uma forma mais inovadora. Da mesma forma pode trazer benefícios ao ensino no ambiente hospitalar, como propõe Fontes, A. R. (2016, p. 15):

Do ponto de vista pedagógico, é salutar que se instiguem mais pesquisas e debates para melhor esclarecimento sobre as práticas pedagógicas que podem ser inseridas nessa modalidade educacional. Pesquisas devem ser motivadas no sentido de esclarecer aspectos quanto aos processos comunicacionais dentro do ambiente hospitalar, o que favorece, o que pode ser utilizado, de que maneira, para melhor aproveitamento das atividades que possibilitam o desenvolvimento da criança, mesmo em estágio de hospitalização.

Para a sociedade, este estudo pode ser referência para outros profissionais da educação hospitalar, que buscam metodologias diferenciadas que contribuam para o aprendizado de alunos afastados da escola por estarem em tratamento de saúde. Em contrapartida, esses alunos têm maior possibilidade de sentirem-se inseridos no contexto escolar, mesmo estando distantes de seus colegas de classe, o que favorece sua futura reinserção no ambiente escolar regular, numa perspectiva inclusiva.

É válido também o relato de Rolof (2004) enquanto estagiária na Classe Hospitalar Infantil Joana de Gusmão (Florianópolis – SC):

Quando fui convidada para este estágio não conhecia a Classe Hospitalar, e tinha dúvidas quanto à necessidade se sua existência, imaginei que iria encontrar crianças com o braço quebrado, com desidratação, intoxicação alimentar, e no máximo com apendicite para ser retirada. Mas no primeiro dia de estágio fui confrontada com uma realidade bem diferente, e sinceramente, dos casos de internação acima citados, não encontrei nenhum, encontrei sim crianças com câncer, leucemia, problemas de coração, distúrbios mentais, queimaduras (que não permitiam à criança estar vestida, somente coberta com um lençol), entre outros casos, e o mais espantoso de tudo, estas crianças estavam felizes, participavam das atividades, não reclamavam da sua condição, e tinham um brilho no olhar que me fazia ganhar o dia. (ROLOF, 2004, p. 37).

Assim como Rolof (2004), quero deixar meu incentivo para que o leitor conheça o trabalho desenvolvido numa Classe Hospitalar, especialmente a quem deseja atuar no atendimento educacional hospitalar. Trata-se de uma experiência ímpar, que agrega não só para uma boa formação, mas para a própria vida.

Ao final desta pesquisa, cabe aqui uma observação, semelhante ao que relatou Morin (1986, p. 31), a certeza do inacabamento de todo conhecimento:

Ao nível da obra, o pensamento complexo reconhece ao mesmo tempo a impossibilidade e a necessidade de uma totalização, de uma unificação, de uma síntese. Deve, pois, tragicamente visar à totalização, à unificação, à síntese, lutando ao mesmo tempo contra a pretensão a essa totalidade, a essa unificação, a essa síntese, na consciência plena e irremediável do inacabamento de todo conhecimento, de todo o pensamento e de toda obra. Esta tripla da tragédia não é só a do estudante, do doutoramento, do investigador, do universitário; é a tragédia de todos: é a tragédia do saber moderno.

É pertinente a proposição de pesquisas na perspectiva do uso de tecnologias digitais na Educação Matemática Inclusiva, com considerações mais aprofundadas dessa temática que ainda parece de estudos. Com práticas pedagógicas pensadas no ensino e aprendizagem desses alunos em uma visão inclusiva.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro, 2005.

ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação?. **Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade**, v. 22, n. 40, p. 95-103, 2019.

BARROS, Alessandra Santana Soares; GUEUDEVILLE, Rosane Santos; VIEIRA, Sônia Chagas. Perfil da publicação científica brasileira sobre a temática da Classe Hospitalar. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 17, n. 2, p. 335-354, 2011.

BASSEY, Michael. **Case study research in educational settings**. Londres: Open University Press, 2003.

BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar; LIMA, Paulo Figueiredo. Análises prévias à concepção de uma engenharia de formação continuada para professores de matemática do ensino fundamental. **Anais da 23ª reunião anual da ANPED – Caxambu**. 2000.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, 2012.

BORBA, Marcelo de Carvalho. Tecnologias informáticas na Educação Matemática e reorganização do pensamento. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, p. 285-295, 1999.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho; VILLARREAL, Mônica Ester. **Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**. 1.^a ed. New York: Springer, 2005. 229 p.

BORGES, Clarissa Nogueira. **Uso de tecnologias na prática pedagógica e sua influência na criatividade, clima de sala de aula e motivação para aprender**. 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 3ª versão. Brasília: Ministério da Educação. 2017. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf> Acesso em: 20 jan. 2021.

BRASIL, MEC. **Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica**. Secretaria de Educação Especial. Brasília: MEC/SEESP, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Classe Hospitalar e Atendimento Pedagógico Domiciliar: Estratégias e Orientações**. Secretaria de Educação Especial. Brasília: MEC, SEESP, 2002.

BRASIL. **Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente**. Resolução nº 41 de outubro de 1995.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990a.

BRASIL, Constituição. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, v. 1, 1990b.

BRASIL. **HumanizaSUS: Política Nacional de Humanização: a humanização como eixo norteador das práticas de atenção e gestão em todas as instâncias do SUS** - Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. – Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases. **Lei nº 9.394/96**, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas em seres humanos**: resolução n. 196 de 10 de outubro de 1996. O Mundo da Saúde, v. 21, n. 1, p. 52-61, 1997.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB Nº 2/2001**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>> Acesso em: 01 jul. 2021.

BZUNECK, José Aloyseo. (2004). A motivação do aluno: Aspectos introdutórios. In E. Boruchovitch & J. A. Bzuneck (Org.). **A motivação do aluno: Contribuições da psicologia contemporânea** (3ª ed., p. 9-36). Petrópolis, RJ: Vozes.

CAJANGO, Eunice Maria Figueira. **Educação matemática em uma Classe Hospitalar: relações, enredamentos e continuidades**. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGECEM, do Instituto de Educação Matemática e Científica – IEMCI). Belém: Universidade Federal do Pará – UFPA. Pará, 2016. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/58384942-Educacao-matematica-em-uma-classe-hospitalar-relacoes-enredamentos-e-continuidades.html>> Acesso em 04 jun. 2021.

CECCIM, Ricardo Burg. **Criança hospitalizada: atenção integral como escuta à vida**. Editora da Universidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.

CECCIM, Ricardo Burg. " Um sentido muito próximo ao que propõe a educação permanente em saúde!": O devir da educação e a escuta pedagógica da saúde. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 11, n. 22, p. 358-361, 2007.

CECCIM, Ricardo Burg; FONSECA, Eneida Simões da. Classe hospitalar. **Revista Integração**, v. 9, n. 21, p. 31-40, 1999.

CLARO, Mariza Del. **Palavra da APACN**. [Site institucional], 2019. Disponível em: <<http://apacn.com.br/sobre/palavra-da-apacn/>> Acesso em: 05 jun. 2021.

CLEMENTS, Douglas H. et al. Learning and teaching geometry with computers in the elementary and middle school. **Research on technology and the teaching and learning of mathematics**, v. 1, p. 109-154, 2008.

CRIANÇAS EM TRATAMENTO DE CÂNCER HOSPEDADAS APACN. **Entendendo nosso Tratamento: de Criança para Criança**. Apoio à Criança com Câncer (APACN). 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.

EDUCAÇÃO, Estado da. Superintendência da Educação. **Diretoria de Tecnologias Educacionais**, 2008.

ESPÓSITO, Vitória Helena Cunha. **Selecionando uma modalidade de pesquisa: implicações metodológicas**. São Paulo: PUC, 1995. (Mimeog).

ESTEVES, Claudia Regina. **Pedagogia Hospitalar: um breve histórico**. 2008. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/1882530-Pedagogia-hospitalar-um-breve-historico.html>> Acesso em: 10 jun. 2021.

FERNANDES, João Luís Jesus. Implantação de projectos de desenvolvimento, desterritorialização e vulnerabilidade das populações: o caso da construção de barragens. **Cuarto Encuentro Internacional sobre Pobreza**, Convergencia y Desarrollo, 2008.

FONSECA, Eneida Simões da. Atendimento escolar hospitalar: o trabalho pedagógico-educacional no ambiente hospitalar: a criança doente também estuda e aprende. Rio de Janeiro: UERJ.,(2002) **Aspectos da ecologia da Classe Hospitalar no Brasil**. Disponível em:<http://www.educacaoonline.pro.br/aspectos_da_ecologia.asp, 2001.

FONSECA, Eneida Simões da. **Atendimento escolar no ambiente hospitalar: revisto e atualizado**. 2008.

FONSECA, Eneida Simões da. **Atendimento pedagógico-educacional para crianças e jovens hospitalizados: realidade nacional**. MEC/INEP, 1999.

FONSECA, Eneida Simões da. **Implantação e implementação de espaço escolar para crianças hospitalizadas**. Rev. Bras. Ed. Esp, v. 8, n. 2, p. 205-222, 2002.

FONSECA, Eneida Simões da. Classe Hospitalar e atendimento escolar domiciliar: direito de crianças e adolescentes doentes. **Revista Educação e Políticas em Debate**, v. 4, n. 1, 2015.

FONTES, Adriana Rocha. Legislação educacional que ampara a pedagogia hospitalar. **Simpósio Internacional de Educação e Comunicação-SIMEDUC**, n. 7, 2016.

FONTES, Rejane de Souza. A escuta pedagógica à criança hospitalizada: um olhar sobre a infância e a educação no hospital. **Novas Edições Acadêmicas**, 2016.

FONTES, Rejane de Souza. A reinvenção da escola a partir de uma experiência instituinte em hospital. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 2, p. 271-282, 2004.

FONTES, Rejane de Souza. A escuta pedagógica à criança hospitalizada: discutindo o papel da educação no hospital. **Revista Brasileira de Educação**, v. 29, n. 2, p. 119-139, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n29/n29a10.pdf>> Acesso em: 18 jun. 2021.

FONTES, Rejane de Souza. O desafio da educação no hospital. **Revista Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v. 11, n. 64, p. 21-29, jul./ago., 2005a. Disponível em: <<http://www.cerelepe.faced.ufba.br/arquivos/fotos/60/odesafiodaeducacaonohospital.pdf>> Acesso em: 18 jun. 2021.

FONTES, Rejane de Souza; WELLER, Liliana. Hocman. Classe hospitalar: não interrompendo o processo de escolarização. In: CONGRESSO ÍBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 3., 1998, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Qualidade, 1998. p. 368-370.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 30 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004 (Coleção leitura).

FREIRE, Paulo. **Política e educação**. (5ª edição) São Paulo: Cortez Editora. 2001.

GARCIA, Simone Hoerbe et al. **As tecnologias de informação e comunicação e o atendimento escolar no ambiente hospitalar: o estudo de uma aluna hospitalizada**. 2008.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenologia. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 1, p. 109-122, 1997.

GEOGEBRA. Demonstração Geométrica do Teorema de Pitágoras. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/m/N48bJKFn>> Acesso em: 10 out. 2020.

GEOGEBRA. Teorema de Pitágoras. Disponível em: <<https://www.geogebra.org/m/kx2ygqgu>> Acesso em: 10 out. 2020.

HOLANDA, Eliane Rolim de; COLLET, Neusa. Escolarização da criança hospitalizada sob a ótica da família. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 21, n. 1, p. 34-42, 2012.

HOLLEBRANDS, Karen; LABORDE, Colette; STRÄßER, Rudolf. Technology and the learning of geometry at the secondary level. **Research on technology and the teaching and learning of mathematics**, v. 1, p. 155-205, 2008.

JACINTO, Hélia; CARREIRA, Susana. Diferentes Modos de Utilização do GeoGebra na Resolução de Problemas de Matemática para Além da Sala de Aula: evidências de fluência tecno-matemática. **Boletim de Educação Matemática**, v. 31, n. 57, p. 266-288, 2017.

KALINKE, Marco Aurélio. Uma experiência com o uso de lousas digitais na formação de professores de matemática. XI ENEM–ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2013.

KENSKI, Vani Moreira. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 10, p. 1-10, 2003.

LESH, Richard. Beyond constructivism: Identifying mathematical abilities that are most needed for success beyond school in an age of information. **Mathematics Education Research Journal**, Sydney, v. 12, n. 3, p. 177-195, 2000.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da Inteligência – O futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo. Editora 34. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 1993.

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 1998.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 1986.

MALTEMPI, Marcus Vinicius; MENDES, Ricardo de Oliveira. Tecnologias Digitais na Sala de Aula: por que não. In: **IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO**. Lisboa/Portugal. 2016.

MANZINI, Eduardo José. Considerações sobre a transcrição de entrevistas. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas. Amostragens e técnicas de pesquisa. Elaboração, análise e interpretação de dados**, v. 7, p. 152, 2008.

MATOS, Elizete Lúcia Moreira (Org.). **Escolarização Hospitalar: Educação e saúde de mãos dadas para humanizar**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

MATOS, Elizete Lúcia Moreira; MUGIATTI, Margarida Maria Teixeira de Freitas. **Pedagogia hospitalar**. Curitiba: Champagnat, 2001.

MATOS, Elizete Lúcia Moreira; MUGIATTI, Margarida Maria Teixeira de Freitas. **Pedagogia Hospitalar: a humanização integrando educação e saúde**. Editora Vozes Limitada, 2017.

MAZZOTTI, Alda Judith Alves. Usos e abusos dos estudos de caso. **Cadernos de pesquisa**, v. 36, n. 129, p. 637-651, 2006.

MENEZES, Cinthya Vernizi Adachi de. **A necessidade da formação do pedagogo para atuar em ambiente hospitalar: um estudo de caso em enfermarias**

pediátricas do hospital de clínicas da UFPR. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

MENEZES, Cinthya Vernizi Adachi de. **SAREH-Serviço de Atendimento à rede de escolarização hospitalar:** a construção de uma política pública para a promoção da qualidade no Estado do Paraná. 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Técnicas de pesquisa: entrevista como técnica privilegiada de comunicação. In: **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010. p. 261- 297.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **Concepções Teórico-Metodológicas sobre a Introdução e a Utilização de Computadores do Processo Ensino e Aprendizagem da Geometria**. 1999. 577f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MORIN, Edgar. **O Método: O conhecimento do Conhecimento**. Vol.3 Publicações Europa-América, 1986.

MOTTA, Alessandra Brunoro; ENUMO, Sônia Regina Fiorim; FERRÃO, Erika da Silva. Avaliação das estratégias de enfrentamento da hospitalização em crianças com câncer. **Temas em psicologia pediátrica**, p. 191-217. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2006.

MÜLLER, Thaísa Jacintho; LIEBAN, Diego Eduardo. Construção de utilitários com o software GeoGebra: uma proposta de divulgação da Geometria Dinâmica entre professores e alunos. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. ISSN 2237-9657, v. 1, n. 1, p. 37-50, 2012.

NEVES, Fabiana; PACHECO, Mirta Cristina Pereira. A Escolarização Hospitalar na Rede Municipal de Curitiba: retomada histórica (1988-2010). In: **X CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 7 a 10 de novembro de 2011.

NEVES, Isa Beatriz da Cruz. **Classes hospitalares e dispositivos móveis digitais: possíveis ressignificações de práticas educacionais**. 2016.

OLIVEIRA, Tyara Carvalho de. História da Classe/Escola Hospitalar: no Brasil e no mundo. Rio de Janeiro: **IV Colóquio Internacional Educação, Cidadania e Exclusão**, 2015.

PARANÁ. **Cadernos Temáticos - Serviço de Atendimento à Rede de Escolarização Hospitalar (SAREH)**. 2010.

PARANÁ. **Documento base do SAREH - Serviço de Atendimento à Rede de Escolarização Hospitalar**. 2007. Disponível em:
<<http://www.portugues.seed.pr.gov.br/arquivos/File/sareh/sareh.pdf>> Acesso em: 12 jun. 2021.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica. Matemática**. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação do Paraná: 2008.

PARÉ, André. **Créativité et pédagogie ouverte: organisation de la classe et intervention pédagogique**. V. III. Québec: NHP, 1977.

PAULA, Ercília Maria Angeli Teixeira de. **Educação, diversidade e esperança: a práxis pedagógica no contexto da escola hospitalar** Tese (doutorado) – Universidade Federal da Bahia, 2005.

PAULA, Ercília Maria Angeli Teixeira de. **História das Escolas nos Hospitais do Brasil: Políticas Públicas de Atendimento às Crianças e Adolescentes**, 2010.

PAULA, Ercília Maria Angeli Teixeira de. **Pedagogia de Projetos nas Escolas dos Hospitais: Estratégia coletiva de construção de conhecimentos. Atendimento Escolar Hospitalar: saberes e fazeres**, p. 57-65, 2011.

PEREIRA, Maria da Graça Bruno; SERRAZINA, Maria de Lurdes. **Propriedades e Relações entre Quadriláteros: Um Estudo No 4º Ano de Escolaridade**, 2013.

PERES, Rodrigo Sanches; SANTOS, Manoel Antônio dos. Considerações gerais e orientações práticas acerca do emprego de estudos de caso na pesquisa científica em Psicologia. **Interações**, v. 10, n. 20, p. 109-126, 2005.

PICININI, Carla Regina. **Ensinando elementos da geometria através da construção do cubo**. 2015.

POLAINO-LORENTE, Aquilino; LIZASOÁIN, Olga. La pedagogía hospitalaria en Europa: la historia reciente de un movimiento pedagógico innovador. **Psicothema**, v. 4, n. 1, p. 49-67, 1992.

PONTE, João Pedro da et al. **Histórias de investigações matemáticas**. 1998.

RAMOS, Maria Alice de Moura. **A História da Classe Hospitalar Jesus**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro UNIRIO, 2007.

RICHIT, Andriceli et al. Contribuições do software GeoGebra no estudo de cálculo diferencial e integral: uma experiência com alunos do curso de geologia. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. ISSN 2237-9657, v. 1, n. 1, p. 90-99, 2012.

ROLOFF, Micheli Cristina Starosky et al. **Relato de experiência: ensino de matemática na Classe Hospitalar do Hospital Infantil Joana de Gusmão**. 2004.

ROZA, Eliza Santa. **Quando brincar é dizer**. Rio de Janeiro: Contracapa, 1999.

SALDANHA, Gilda Maria Maia Martins.; SIMÕES, Regina Rovigati. Educação escolar hospitalar: o que mostram as pesquisas. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 19, n. 3, p. 447-464, 2013. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-65382013000300010&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em: 08 jun. 2021.

SCHÜTZ, Caroline; BARBIERI, Dionéia; FERREIRA, Inês Farias. **Planilhas Eletrônicas Como Recurso no Ensino de Perímetros, Áreas e Volumes**, 2014.

SILVA, Guilherme Henrique Gomes da. Atividades investigativas em um ambiente de Geometria Dinâmica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática - REnCiMa**, v. 2, n. 1, p. 9-29. 2011.

SOUZA, Marcelo Ferreira et al. **O Geogebra na construção do significado do número PI**. 2011.

STAKE, Robert E. **The art of case study research**. sage, 1995.

TEIXEIRA, Ricardo Antônio Gonçalves et al. Políticas de inclusão escolar: um estudo sobre a Classe Hospitalar no Brasil. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico editado pela ANPAE**, v. 33, n. 2, p. 421-447, 2017.

TIKHOMIROV, Oleg K. **The psychological consequences of computerization**. In WERTSCH, J.V. (Ed.). *The concept of activity in Soviet psychology*. Armonk, New York: M.E. Sharpe, Inc., pp. 256-278, 1981.

VASCONCELOS, Sandra Maia Farias. Intervenção escolar em hospitais para crianças internadas: a formação alternativa re-socializadora. In: *Proceedings of the 1. I Congresso Internacional de Pedagogia Social*. 2006.

VASCONCELOS, Sandra Maia Farias. Histórias de formação de professores para a Classe Hospitalar. **Revista Educação Especial**, v. 1, n. 1, p. 27-40, 2015.

VICHESSI, Beatriz. Sete respostas sobre o software GeoGebra. **Nova Escola**, São Paulo, n. 244, p. 61-63, 2011. Disponível em: <<http://novaescola.org.br/conteudo/2233/sete-respostas-sobre-o-software-geogebra>> Acesso em: 05 jul. 2021.

VILLARREAL, Mônica Ester; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Collectives of humans-with-media in mathematics education: notebooks, blackboards, calculators, computers and... notebooks throughout 100 years of ICMI**. ZDM, v. 42, n. 1, p. 49-62, 2010.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ZAIAS, Elismara; PAULA, Ercília Maria Angeli Teixeira de. A produção acadêmica sobre práticas pedagógicas em espaços hospitalares: análise de teses e dissertações. **Educação Unisinos**, v. 14, n. 3, p. 222-232, 2010. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/701>> Acesso em: 05 jul. 2021.

APÊNDICE 1 – ATIVIDADES

Atividade 1

- Construir um retângulo no GeoGebra usando a malha quadriculada. Dar a informação de que cada quadradinho tem um centímetro de lado. E que, portanto, cada quadradinho mede 1 cm^2 .
- Qual é o perímetro e qual a área?

Atividade 2

- Construir um quadrado e perguntar área e perímetro. Construa um quadrado com o dobro da medida do lado, o que aconteceu com o perímetro e com a área?
- Preencha uma tabela conforme o modelo (Tabela 1).

TABELA 1 – MODELO PARA PREENCHIMENTO DAS MEDIDAS DO QUADRADO.

Quadrado		
Medida do Lado	Perímetro	Área

FONTE: A autora (2020).

Você notou alguma coisa?

Repetir para o círculo. Preencher a tabela conforme o modelo (Tabela 2).

TABELA 2 – MODELO PARA PREENCHIMENTO DAS MEDIDAS DO CÍRCULO.

Círculo		
Medida do Raio	Perímetro	Área

FONTE: A autora (2020).

Faça a relação:

Perguntar o que acontece com outros polígonos. Investigar com as ferramentas: polígono regular, perímetro e área. Para cada polígono escolhido preencher uma tabela como o modelo (Tabela 3).

TABELA 3 – MODELO PARA PREENCHIMENTO DAS MEDIDAS DOS POLÍGONOS.

Polígono:		
Medida do Lado	Perímetro	Área

FONTE: A autora (2020).

Anote o que você notou:

Atividade 3

- Construa um cubo e calcule seu volume.
- O que acontece com o volume do cubo se dobrar a medida de seu lado?

Atividade 4

- Considere o paralelogramo ABCD: (O aluno pode acessar a construção feita no GeoGebra pelo QR code, caso utilize smartphone).

FIGURA 72 – PARALELOGRAMO.



FONTE: A autora (2020).



- a) O que você observa em relação aos seus lados e ângulos?
- b) Movimente um dos vértices, o que você nota em relação aos lados?
- c) Que figuras consegue formar? O que essas figuras tem de igual e o que elas têm de diferente em relação ao primeiro paralelogramo?
- d) O que você pode dizer sobre o retângulo e o quadrado?
- e) Você acha que poderíamos dizer que o retângulo é um paralelogramo? Por quê?
- f) Qual sua conclusão sobre os paralelogramos?

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO ALUNO

1) Idade (anos completos): 15

2) Local de nascimento e local onde mora:

Nasci em Porto velho Rondônia atualmente estou morando em Curitiba.

Observação: Mudou-se para Curitiba após a aplicação das atividades da pesquisa, em maio de 2020. Este questionário foi respondido em agosto de 2020.

3) Está matriculada(o) em uma escola?

Não

4) Se parou de estudar, qual foi o motivo?

Motivo de doença, leucemia LLA tipo B

5) Pretende continuar/retomar os estudos?

Sim

6) Já ficou retido(a) em alguma série?

o 7 ano

7) Já tem ideia de que profissão quer seguir?

Não.

8) Gosta de estudar matemática?

Mais ou menos.

9) Quais as suas aulas preferidas na Classe Hospitalar? Por quê?

Aulas de artes porque eu consigo me expressar melhor.

10) E na escola? Por quê?

Educação física porque tem jogos futebol e outros.

11) O que você notou de diferente em estudar na Classe Hospitalar em relação às aulas que você teve na escola?

Bom eram aulas boas, só eu de aluno tinha mais atenção.

12) O que você mais gostou até agora na experiência em Classe Hospitalar? O que lhe incomodou ou incomoda?

Gostei muito da dedicação dos professores, não senti muito incomodo

13) Você considera mais fácil ou mais difícil aprender matemática desta forma? Por quê?

Bom e mais fácil porque, o professor da mais atenção

14) Como você considera que aprende mais facilmente matemática?

() estudando com os colegas;

() estudando com o(a) professor(a) e os(as) colegas;

(X) estudando somente com o(a) professor(a);

() estudando/praticando sozinho(a)?

15) Gosta de ler? Em caso afirmativo, o que você gosta de ler?

Sim, gosto de ler o diário de um banana

16) Gosta de esportes? Já praticou algum?

Gosto de jogar bola,

17) O que faz nas horas de lazer? (três preferências)

Jogo vídeo game, as vezes bola, e pipa

18) Do que mais sente falta de sua localidade de origem quando está em tratamento?

Dos amigos

19) Tem medo que algo mude na sua vida com o tratamento e/ou depois dele?

Sim, um pouco, sei que vou ter por enquanto algumas limitações

20) O que você tem vontade de mudar?

Não ter tido doença

21) Usa o computador/tablet/notebook? Em que situação?

Jogos, as vezes pesquisa

22) Usa o computador/tablet/notebook para estudar?

Sim

23) Participa de grupos sociais, sejam eles virtuais ou não?

() Grupos de igreja.

() Associações.

(X) Grupos em aplicativos como WhatsApp ou redes sociais como Facebook.

24) Considerações que julga importante e que não constaram nas perguntas.

Bom gosto da minha casa meus pais e meus irmãos

APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO RESPONSÁVEL LEGAL

1) Grau de parentesco com a(o) estudante: Pai

2) Profissão: Vigilante

3) Escolaridade: Ensino Médio Completo

4) Idade: 43 anos

5) Local de nascimento e local em que reside: Manaus / resido em Curitiba.

Observação: Mudou-se para Curitiba após a aplicação das atividades da pesquisa, em maio de 2020. Este questionário foi respondido em agosto de 2020.

6) Tem conhecimento de algum outro tipo de necessidade educacional do(a) estudante?

Não

7) Qual foi a sua reação e a da família à situação de saúde do(a) estudante? Receberam algum tipo de apoio?

A reação foi de tristeza e angústia, recebemos apoio na APACN e no hospital pequeno príncipe

8) O adolescente já ficou retido em alguma série? Em caso afirmativo, em qual?

Sim, no 7 ano

9) Qual sua opinião sobre a Classe Hospitalar? E sobre o retorno do(a) estudante na escola regular?

A Classe Hospitalar, foi um incentivo muito grande pro meu filho nos estudos, no momento ainda não retornou as atividades escolares devido a pandemia.

10) Tem horário para estudar em casa? Alguém ajuda nas tarefas da escola e/ou da classe?

Quando estava em estudo sim, a irmã dele ajudava nas tarefas

11) Pretende incentivá-lo(a) a continuar os estudos? (.X..) sim (...) não

12) Seu filho usa o computador/tablet/notebook? Em que situação?

Em pesquisa ou jogos

13) Seu filho, usa o computador/tablet/notebook para estudar?

Sim

14) O que você espera para um futuro próximo? E para um mais distante?

Pra um futuro próximo espero total saúde do meu filho, para um mais distante uma casa própria

15) Qual a renda familiar?

(.x) Até 1 Salário Mínimo

- (...) Acima de 1 até 3 SM
- (...) Acima de 3 até 5 SM
- (...) Acima de 5 até 10 SM
- (...) Acima de 10 SM

16) Dentro do orçamento familiar, quantas pessoas contribuem para a renda da família?

No momento só minha esposa

17) O que fazem nas horas de lazer? (Três preferências)

Passeio, caminhada, futebol

18) Considerações que julga importantes e que não constaram nas perguntas.

A composição familiar: somos uma família de 5 pessoas, três filhos eu e minha esposa

ANEXO 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE MATEMÁTICO GEOGEBRA NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL HOSPITALAR.

Pesquisador: EMERSON ROLKOUSKI

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 22641019.0.0000.0102

Instituição Proponente: Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.743.081

Apresentação do Projeto:

Na impossibilidade de frequentar a escola, durante o período de tratamento de saúde, crianças e adolescentes necessitam de formas alternativas de organização e oferta de ensino.

A Escolarização Hospitalar representa a continuidade dos estudos em meio às internações, traz ânimo às crianças e adolescentes, resulta em benefício terapêutico, resgatando sentimentos como aceitação, autoestima, segurança, uma melhor qualidade de vida e a continuidade do desenvolvimento de suas potencialidades.

Objetivo da Pesquisa:

Este projeto de pesquisa tem por objetivo investigar que contribuições o uso de TD trazem para a compreensão de conceitos matemáticos de geometria no atendimento educacional hospitalar, visando à possibilidade de auxiliar o aluno paciente na continuidade de seus estudos e em sua reinserção à escola de origem.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os benefícios da pesquisa são: a continuidade dos estudos em meio às internações e o uso das TD para o aprendizado dos alunos. E, os benefícios indiretos podem ser diminuir o isolamento do aluno paciente pelo atendimento educacional ocorrer de forma individualizada, ânimo aos adolescentes, resultando em benefício terapêutico, resgatando sentimentos como aceitação.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

UF: PR

Município: CURITIBA

CEP: 80.060-240

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -
SCS/UFPR



Continuação do Parecer: 3.743.081

autoestima, segurança, uma melhor qualidade de vida e a continuidade do desenvolvimento de suas potencialidades.

Para a sociedade o estudo pode ser referência para outros profissionais da educação hospitalar, que buscam metodologias diferenciadas que contribuam para o aprendizado de alunos afastados da escola por estarem em tratamento de saúde, fazendo com que se sintam inseridos no contexto escolar, mesmo estando distantes de seus colegas de classe. O que também contribui para evitar a evasão escolar.

Os pesquisadores apontam os riscos de cansaço e de constrangimento. Aplicar cada etapa da pesquisa pelo tempo não superior a 50 minutos, para que o participante não se canse.

A pesquisadora precisa ser empática e amistosa evitando constrangimentos nas abordagens de conteúdos das atividades que serão aplicadas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não há.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não há.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

- É obrigatório retirar na secretaria do CEP/SD uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com carimbo onde constará data de aprovação por este CEP/SD, sendo este modelo reproduzido para aplicar junto ao participante da pesquisa.

*Em caso de projetos com Coparticipantes que possuam Comitês de Ética, seu TCLE somente será liberado após aprovação destas instituições.

O TCLE deverá conter duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma cópia ficará com o participante da pesquisa (Carta Circular nº. 003/2011CONEP/CNS).

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

UF: PR

Telefone: (41)3360-7259

Município: CURITIBA

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -
SCS/UFPR



Continuação do Parecer: 3.743.081

Favor agendar a retirada do TCLE pelo telefone 41-3360-7259 ou por e-mail cometica.saude@ufpr.br, necessário informar o CAAE.

Considerações Finais a critério do CEP:

Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO. Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Emenda – ver modelo de carta em nossa página: www.cometica.ufpr.br (obrigatório envio)

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1435327.pdf	01/12/2019 13:59:41		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	10_TERMOS_DE_ASSENTIMENTO_Versao_2.docx	01/12/2019 13:59:03	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	9_TERMOS_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_Versao_2.docx	01/12/2019 13:55:36	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Outros	RESPOSTA_PENDENCIAS_Versao_2.docx	01/12/2019 13:54:59	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Outros	RESPOSTA_PENDENCIAS.docx	05/11/2019 17:12:16	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	10_TERMOS_DE_ASSENTIMENTO_Novo.docx	05/11/2019 16:55:38	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	9_TERMOS_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_Novo.docx	05/11/2019 16:42:22	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	9_1_TERMOS_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_Novo.docx	05/11/2019 16:40:14	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -
SCS/UFPR



Continuação do Parecer: 3.743.081

Brochura Pesquisa	Projeto_Detalhado_Novo.docx	05/11/2019 16:36:20	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Cronograma	Cronograma_Novo.docx	05/11/2019 16:33:44	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Outros	Check_List_Documental_Novo.pdf	05/11/2019 16:31:23	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Outros	4_CONCORDANCIA_DE_COPARTICIPACAO.pdf	02/10/2019 16:25:25	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Outros	Check_List_Documental.pdf	01/10/2019 12:41:06	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Outros	Extrato_da_Atta.pdf	01/10/2019 12:30:48	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_ClaireFSRamos.pdf	01/10/2019 12:29:30	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	25/09/2019 15:20:10	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado.docx	24/09/2019 15:03:49	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Outros	3_CONCORDANCIA_DE_SERVICOS_ENVOLVIDOS.pdf	24/09/2019 14:48:02	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	9_1_TERMOS_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.docx	21/09/2019 00:37:17	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	10_TERMOS_DE_CONSENTIMENTO.docx	21/09/2019 00:18:17	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	9_TERMOS_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.docx	21/09/2019 00:16:55	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	6_DECLARACAO_DE_COMPROMISSOS DA EQUIPE DA PESQUISA.pdf	21/09/2019 00:14:14	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	2_ANALISE_DE_MERITO.pdf	18/09/2019 16:08:49	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	1_CARTA_ENCAMINHAMENTO_PESQUISADOR_AO_CEP.pdf	18/09/2019 16:07:07	CLAIRE FATIMA SACHET RAMOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alfo da Glória

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

CEP: 80.060-240

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -
SCS/UFPR



Continuação do Parecer: 3.743.081

CURITIBA, 04 de Dezembro de 2019

Assinado por:
Ilana Kassouf Silva
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

ANEXO 2 – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Utilização do Software Geogebra no Atendimento Educacional Hospitalar
Pesquisador Responsável: Emerson Rolkouski
Local da Pesquisa: Associação Paranaense de Apoio à Criança com Neoplasia
Endereço: Rua Oscar Schrappe Senior, 250 – Capão da Imbuia – Curitiba - PR

O que significa assentimento?

Assentimento significa CONCORDAR; assim se você, _____, deseja fazer parte desta pesquisa, precisa ler este Termo de Assentimento e assinar sua concordância em participar do estudo. Você terá seus direitos respeitados e receberá todas as informações sobre o estudo, por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

Informação ao participante

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa, com o objetivo de investigar quais as contribuições das tecnologias digitais para a compreensão de conceitos geométricos.

Esta pesquisa é importante porque é essencial que seja garantido a você o direito ao acesso aos conteúdos escolares, pois está num momento delicado de sua vida devido à doença, necessitando de longas internações e afastamento de sua rotina, inclusive da escola. O conhecimento sistematizado possibilita a continuidade do seu processo de escolarização, a inserção ou a reinserção em seu ambiente escolar.

Mas, porque utilizar Tecnologias Digitais?

Tikhomirov e Levy afirmam que as tecnologias modificam a forma de pensar, de raciocinar. Não significa que pensam mais, ou melhor, mas de maneira diferente. Dessa forma, o uso das tecnologias pode levar a compreender mais conteúdos e com maior clareza, pela própria visualização e dinamismo por elas proporcionado. "Com a ajuda do computador, humanos processam mais informação, mais rápido e, talvez, mais corretamente. Acontece um aumento puramente quantitativo em seus recursos." (Tikhomirov, p. 3, 1981).

O uso das tecnologias proporciona a "reorganização da atividade humana e o aparecimento de novas formas de mediação nas quais o computador como ferramenta da atividade mental transforma esta mesma atividade." (Tikhomirov, p. 12, 1981).

Os benefícios esperados com essa pesquisa são: a continuidade de seus estudos em meio às internações e o uso das tecnologias digitais para a sua aprendizagem. E, os benefícios indiretos podem ser: diminuir o isolamento pelo atendimento educacional ocorrer de forma individualizada, dar ânimo, resultando em benefício terapêutico, resgatando sentimentos como aceitação, autoestima, segurança, uma melhor qualidade de vida e a continuidade do desenvolvimento de suas potencialidades.

Participante da Pesquisa [rubrica]
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TALE [rubrica]
Orientador [rubrica]

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa
em Seres Humanos do Setor de Ciências da
Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB.nº 3443081
na data de 01/12/2019 gls

O estudo será desenvolvido na Associação Paranaense de Apoio à Criança com Neoplasia, serão aplicadas atividades desenvolvidas no notebook ou smartphone.

As atividades serão gravadas em vídeo, mas apenas a tela do computador e o que conversarmos durante a aplicação. Dessa forma sua identidade será mantida em sigilo. Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código. Após cinco anos do término da pesquisa todo o material coletado será destruído pelo pesquisador responsável e membros da equipe.

Que devo fazer se eu concordar voluntariamente em participar da pesquisa?

Caso você aceite participar, será necessário, que realize as atividades propostas no smartphone ou notebook, durante o período que corresponde a cinco aulas de 50 minutos cada uma, em dias alternados. Para isso é necessário comparecer na sala do Sareh (classe hospitalar) da APACN.

Quanto aos riscos decorrentes da pesquisa é possível que você experimente algum desconforto, principalmente relacionado a cansaço e constrangimento. Porém, a possibilidade é mínima. Caso ocorra poderá parar para descansar e continuar no próximo encontro. Ou suspender sua participação, no caso de sentir-se constrangido.

Para diminuir os riscos citados, cada etapa da pesquisa será aplicada por um tempo não superior a 50 minutos, para que você não se canse. A pesquisadora será empática e amistosa evitando constrangimentos nas abordagens dos conteúdos das atividades que serão aplicadas.

A sua participação é voluntária. Caso você opte por não participar não terá nenhum prejuízo no seu atendimento e em seu colégio.

Contato para dúvidas

Se você ou os responsáveis por você tiverem dúvidas com relação ao estudo ou aos riscos relacionados a ele, você deve contatar os pesquisadores:

Emerson Rolkouski, orientador, pelo telefone (41) 3361-3000, e-mail: rolkouski@uol.com.br, e/ou **Claire Fátima Sachet Ramos, pós-graduanda**, pelo telefone (41) 99626-8817, e-mail: clairesramos@gmail.com.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360- 7259.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Eu li e discuti com o pesquisador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito.

Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade para fazer perguntas e todas as minhas perguntas foram respondidas.

Eu receberei uma cópia assinada e datada deste documento.

Curitiba, ____ de _____ de ____.

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa
em Seres Humanos do Setor de Ciências da
Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB.nº 3743031
na data de 04/12/2019

[Assinatura do Adolescente]

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TALE]

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD
Rua Padre Camargo, 285 | 1º andar | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 | cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259.

ANEXO 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Emerson Rolkouski, pesquisador responsável e Claire Fátima Sachet Ramos, aluna de pós-graduação - da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando você, aluno (a) matriculado (a) no Ensino Fundamental II, a participar de um estudo intitulado: Utilização do Software Geogebra no Atendimento Educacional Hospitalar. A importância da pesquisa se dá pelo fato de que é essencial que seja garantido a você o direito ao acesso aos conteúdos escolares, pois está num momento delicado de sua vida devido à doença, necessitando de longas internações e afastamento de sua rotina, inclusive da escola. O conhecimento sistematizado possibilita a continuidade do seu processo de escolarização, a inserção ou a reinserção em seu ambiente escolar.

Mas, porque utilizar Tecnologias Digitais?

Tikhomirov e Levy afirmam que as tecnologias modificam a forma de pensar, de raciocinar. Não significa que pensam mais, ou melhor, mas de maneira diferente. Dessa forma, o uso das tecnologias pode levar o aluno a compreender mais conteúdos e com maior clareza, pela própria visualização e dinamismo por elas proporcionado. "Com a ajuda do computador, humanos processam mais informação, mais rápido e, talvez, mais corretamente. Acontece um aumento puramente quantitativo em seus recursos." (Tikhomirov, p. 3, 1981).

O uso das tecnologias proporciona a "reorganização da atividade humana e o aparecimento de novas formas de mediação nas quais o computador como ferramenta da atividade mental transforma esta mesma atividade." (Tikhomirov, p. 12, 1981).

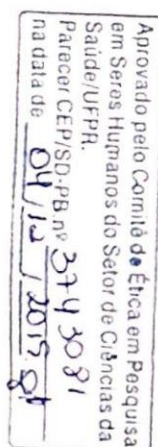
- a) O objetivo desta pesquisa é investigar quais as contribuições das tecnologias digitais para a compreensão de conceitos geométricos.
- b) Caso você participe da pesquisa, será necessário que realize as atividades propostas no smartphone ou notebook.
- c) Para tanto é necessário comparecer na sala do Sareh (classe hospitalar) da APACN. As atividades serão desenvolvidas com o uso de notebook ou smartphone. No período vespertino, durante as aulas de Matemática. Serão necessárias cinco aulas de 50 minutos em dias alternados.
A pesquisa será aplicada nos meses de fevereiro e junho de 2020. As atividades serão gravadas em vídeo, mas apenas a tela do computador e o que conversarmos durante a aplicação. Assim, sua identidade será mantida em sigilo. Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
- d) É possível que você experimente algum desconforto, principalmente relacionado a cansaço e constrangimento, cujos fatores podem também representar riscos relacionados ao estudo.
- e) Os benefícios esperados com essa pesquisa são: a continuidade de seus estudos em meio às internações e o uso das tecnologias digitais para a sua aprendizagem. E, os benefícios indiretos podem ser: diminuir o isolamento pelo atendimento educacional ocorrer de forma individualizada, dar ânimo, resultando em benefício terapêutico, resgatando sentimentos como aceitação, autoestima, segurança, uma melhor qualidade de vida e a continuidade do desenvolvimento de suas potencialidades.

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB nº 3743081
na data de 04/12/2015 ghy

Participante da Pesquisa [rubrica]
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TALE [rubrica]
Orientador [rubrica]

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD
Rua Padre Camargo, 285 | 1º andar | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 | cometica.saude@ufpr.br
- telefone (041) 3360-7259.

- f) Os pesquisadores Emerson Rolkouski, orientador e Claire Fátima Sachet Ramos, pós-graduanda, responsáveis por este estudo poderão ser localizados:
Emerson Rolkouski, no Centro Politécnico UFPR, Rua Cel. Francisco H. dos Santos, 100, Curitiba – PR, e-mail: rolkouski@uol.com.br, telefone (41) 3361-3000, no horário das 13h30 às 17h00.
Claire F. S. Ramos, na Associação Paranaense de Apoio à Criança com Neoplasia, Rua Oscar Schrappe Senior, 250 - Capão da Imbuia, Curitiba – PR, e-mail: clairesramos@gmail.com, telefone (41) 3024-7475, no horário das 13h15 às 17h30.
Para esclarecer eventuais dúvidas que o (a) senhor (a) possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.
Sendo-lhe garantido o acesso às informações, através dos pesquisadores.
- g) A sua participação neste estudo é voluntária e, se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- h) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas. Emerson Rolkouski, orientador e membros da equipe. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade**.
- i) O material obtido – questionários, imagens e vídeos – será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído/descartado ao término do estudo, no prazo de cinco anos.
- j) As despesas necessárias para a realização da pesquisa serão apenas com as impressões de cópias do TCLE e do TALE e não são de sua responsabilidade e você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- k) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.
- l) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).



Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba, ____ de _____ de _____.

[Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal]

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE]

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD
Rua Padre Camargo, 285 | 1º andar | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 | cometica.saude@ufpr.br
- telefone (041) 3360-7259

ANEXO 4 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO- PAIS E/OU RESPONSÁVEL LEGAL

_____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) por nós, Emerson Rolkouski, pesquisador responsável e Claire Fátima Sachet Ramos, aluna de pós-graduação - da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando a criança/adolescente sob sua responsabilidade a participar de um estudo intitulado: Utilização do Software Geogebra no Atendimento Educacional Hospitalar. A importância da pesquisa vem de encontro com o adolescente que, quando é acometido por uma doença que necessita de longas internações e consequente afastamento de sua rotina, inclusive escolar, é essencial que lhe seja garantido o direito ao acesso aos conteúdos escolares. O conhecimento sistematizado possibilita-lhe a continuidade do processo de escolarização, a inserção ou a reinserção em seu ambiente escolar. Sendo uma questão "de inclusão de alunos com necessidades educacionais temporárias e transitórias". (PARANÁ, 2010, p. 7).

Mas, porque utilizar Tecnologias Digitais?

Levando em consideração estudos de autores como Tikhomirov e Levy as tecnologias modificam a forma de pensar, de raciocinar. Não significa que pensam mais, ou melhor, mas de maneira diferente. Dessa forma, o uso das tecnologias pode levar o aluno a compreender mais conteúdos e com maior clareza, pela própria visualização e dinamismo por elas proporcionado. "Com a ajuda do computador, humanos processam mais informação, mais rápido e, talvez, mais corretamente. Acontece um aumento puramente quantitativo em seus recursos." (Tikhomirov, p. 3, 1981).

O uso das tecnologias proporciona a "reorganização da atividade humana e o aparecimento de novas formas de mediação nas quais o computador como ferramenta da atividade mental transforma esta mesma atividade." (Tikhomirov, p. 12, 1981).

- a) O objetivo desta pesquisa é: investigar que contribuições o uso de TD trazem para a compreensão de conceitos matemáticos de geometria no atendimento educacional hospitalar, visando à possibilidade de auxiliar o aluno paciente na continuidade de seus estudos e em sua reinserção à escola de origem.
- b) Caso o (a) senhor (a) autorize a participação do adolescente nesta pesquisa, será necessário que ele/ela participe realizando as atividades propostas no smartphone ou notebook.
- c) Para tanto é necessário comparecer na sala do Sareh (classe hospitalar) da APACN. As atividades serão desenvolvidas com o uso de notebook ou smartphone. No período vespertino, durante as aulas de Matemática. Serão necessárias cinco aulas de 50 minutos em dias alternados.
A previsão é que a pesquisa seja aplicada nos meses de fevereiro e junho de 2020. A gravação em vídeo será da tela do notebook ou do smartphone em que serão realizadas as atividades, com gravação de áudio das interações entre a pesquisadora e o participante, dessa forma a identidade da criança ou adolescente será mantida em sigilo. E, na transcrição para a dissertação e análise dos dados, serão usadas apenas as iniciais do nome do participante.
- d) É possível que o adolescente experimente algum desconforto, principalmente relacionado a cansaço e constrangimento, cujos fatores podem também representar riscos relacionados ao estudo.
- e) Os benefícios diretos esperados com essa pesquisa são a continuidade dos estudos em meio às internações e o uso das TD para o aprendizado dos alunos. E os benefícios indiretos podem ser diminuir o isolamento do aluno paciente pelo atendimento educacional ocorrer de forma individualizada, ânimo aos adolescentes, resultando em benefício terapêutico, resgatando sentimentos como aceitação, autoestima, segurança, uma melhor qualidade de vida e a continuidade do desenvolvimento de suas potencialidades.

Participante da Pesquisa [rubrica]
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE [rubrica]
Orientador [rubrica]

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa
em Seres Humanos do Setor de Ciências da
Saúde/UFRPR.

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFRPR/CEP/ISD
Rua Padre Camargo, 285 | 1º andar | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 | e-mail: comite.etica.saude@ufrpr.br - telefone
(041) 3360-7259.

374 3081
04/12/2019

- f) Os pesquisadores Emerson Rolkouski, orientador e Claire Fátima Sachet Ramos, pós-graduanda, responsáveis por este estudo poderão ser localizados:
Emerson Rolkouski, no Centro Politécnico UFPR, Rua Cel. Francisco H. dos Santos, 100, Curitiba – PR, e-mail: rolkouski@uol.com.br, telefone (41) 3361-3000, no horário das 13h30 às 17h00.
Claire F. S. Ramos, na Associação Paranaense de Apoio à Criança com Neoplasia, Rua Oscar Schrappe Senior, 250 - Capão da Imbuia, Curitiba – PR, e-mail: clairefsramos@gmail.com, telefone (41) 3024-7475, no horário das 13h15 às 17h30.
Para esclarecer eventuais dúvidas que o (a) senhor (a) possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Sendo-lhe garantido o acesso às informações, através dos pesquisadores.
- g) A participação do adolescente neste estudo é voluntária, portanto, é possível desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- h) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, Emerson Rolkouski, orientador e membros da equipe. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade**.
- i) O material obtido – atividades, questionários, imagens e vídeos – será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído/descartado ao término do estudo, no prazo de 5 anos.
- j) As despesas necessárias para a realização da pesquisa serão apenas com as impressões de cópias do TCLE e do TALE e não são de sua responsabilidade e o (a) senhor (a) não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.
- k) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá nome do adolescente, e sim um código.
- l) Se o (a) senhor (a) tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, o (a) senhor (a) pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo para o qual autorizo a participação do adolescente sob minha responsabilidade. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que somos livres para interromper a participação a qualquer momento sem justificar nossa decisão e sem qualquer prejuízo para mim e o adolescente.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa
em Seres Humanos do Setor de Ciências da
Saúde/UFPR.
Parecer CEP/SD-PB.nº 3743081
na data de 04/12/2015. qu

Curitiba, ____ de _____ de _____.

[Assinatura do Pai ou Responsável Legal]

[Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE]